НАХОДКА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТА!



«РЕМОНТ» № 101

СОВРЕМЕННЫЕ МОНИТОРЫ

ЖК и ЭЛТ модели с диагоналями 15-19"
Подробное описание схем
Электрические и сервисные регулировки
Типовые неисправности

Daewoo
Philips
RoverScan
Samtron
LG
Rolsen
Samsung
ViewSonic

БОНУС:
SoftJig
Инженерные меню
Схемы инверторов питания
CCFL-ламп подсветки


ISBN 978-5-91359-019-0
9 785913 590190

УДК 621.397
ББК 32.94-5

Серия «Ремонт», выпуск 101

Приложение к журналу «Ремонт & Сервис»

Под редакцией **Н. А. Тюнина** и **А. В. Родина**

Современные мониторы. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007. — 152 с.: ил. (Серия «Ремонт», выпуск 101).

ISBN 978-5-902197-11-9

В книге рассмотрены популярные модели современных ЭЛТ и ЖК мониторов известных производителей: Daewoo, LG Electronics, Philips, Rolsen, Rover, Samsung Electronics и ViewSonic.

По каждой модели приводятся принципиальная схема, подробное описание работы всех ее составных частей и, конечно, типовые неисправности и методика их поиска и устранения.

Кроме того, по нескольким моделям приведена методика регулировки узлов, которая необходима после их ремонта.

В приложении приводится описание SoftJig — программно-аппаратного комплекса, предназначенного для регулировки основных параметров мониторов. Кроме того, приводятся инженерные меню некоторых моделей мониторов и ремонт наиболее распространенных моделей инверторов, используемых для питания ламп подсветки ЖК панелей.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся ремонтом оргтехники, а также для радиолюбителей и обычных пользователей, интересующихся этой темой.

Сайт издательства «Ремонт и Сервис 21»: www.remserv.ru
Сайт издательства «СОЛОН-ПРЕСС»: www.solon-press.ru

ISBN 978-5-902197-11-9

Предисловие

Персональные компьютеры в настоящее время добрались почти до каждого дома. А в их составе есть устройство, работа без которого просто невозможна — это монитор. Сегодня российский рынок предлагает огромный выбор различных моделей и типов мониторов.

В самых распространенных мониторах используются электронно-лучевые трубки. Их главный конкурент — жидкокристаллические мониторы на тонкопленочных транзисторах (TFT — Thin-film transistor). Технология производства этих мониторов более перспективна. Основные преимущества LCD-мониторов по сравнению с мониторами на основе ЭЛТ, следующие:

- идеальная фокусировка;
- отсутствие геометрических искажений;
- идеальное сведение основных цветов;
- отсутствие мерцания изображения;
- практически полное отсутствие вредных электромагнитных излучений.

Но если вернуться к нашей российской действительности, то век ЭЛТ-мониторов еще далеко не закончен.

Наша страна всегда славилась лучшим в мире образованием, а уж специалистов-электронщиков готовилось огромное количество. Книга призвана помочь как раз тем, кто разбирается в ремонте бытовой техники и хотел бы освоить еще одну, смежную специальность — ремонт оргтехники, в нашем случае — мониторов.

В книге рассмотрены популярные модели современных мониторов известных производителей: Daewoo, LG Electronics, Philips, Rolsen, Rover, Samsung Electronics и ViewSonic.

По каждой модели приведена принципиальная электрическая схема с подробным описанием работы всех ее составных частей в рабочем и дежурном режимах работы монитора. Кроме того, на всех схемах указаны контрольные точки и осциллограммы сигналов в них. Конечно же, главное, для чего нужна эта книга — упростить процесс поиска и устранения неисправностей. Поэтому в каждой главе этой цели уделяется особое внимание. Значительное число приведенных неисправностей и методика их поиска взята из сервисных мануалов на эти модели. Кроме того, по каждой модели приводятся типовые неисправности из практики ремонта авторов и специалистов сервисных центров.

Несомненным достоинством книги является материал, знакомящий читателей со схемотехникой ЖК мониторов компаний Philips, Rover и ViewSonic.

Важная часть книги — приложения. В первом приложении приводится подробное описание программно-аппаратного комплекса SoftJig, который используется для регулировки основных параметров мониторов Samsung и LG, которые необходимо выполнить после ремонта (замены) некоторых узлов. Описывается несколько вариантов схемы SoftJig и подробно рассматривается порядок работы с этим устройством.

Во втором приложении приводится описание сервисных меню различных мониторов (около 30 моделей). Использование этого меню позволит более точно, по сравнению с пользовательским меню, настроить основные параметры изображения и изменить фиксированные настройки.

В третьем приложении приводится описание нескольких вариантов схем инверторов — источника питания ламп подсветки ЖК панели монитора. Этот узел ЖК монитора наиболее часто выходит из строя. Подробно описываются методика диагностики неисправностей инвертора простейшими средствами (омметр, вольтметр) и типовые неисправности из практики ремонта авторов.

Необходимо отметить, что авторы и редакция не несут ответственности за возможные неисправности мониторов, вызванные некорректной работой при регулировке параметров мониторов с помощью программно-аппаратного комплекса SoftJig или с помощью инженерного меню.

Глава 1. Мониторы DAEWOO

Модель: «Daewoo 710B»

Общие сведения и технические характеристики

Основные технические характеристики монитора «Daewoo 710B» приведены в таблице 1.1. Исходя из них, его скорее можно отнести к классу SOHO, чем к бизнес-классу, как его позиционирует производитель. Благодаря невысокой цене этот монитор успешно конкурирует на рынке SOHO-мониторов с более именитыми «соотечественниками» — мониторами SAMSUNG и LG. Важным достоинством у этой модели является наличие расширителя USB (1 вход/4 выхода), правда он присутствует в качестве опции.

Блок-схема монитора представлена на рис. 1.1, принципиальная электрическая схема — на рис. 1.2, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 1.3. Конструкция у монитора имеет стандартную компоновку: пластмассовый корпус, внутри которого размещены две платы (основная и плата кинескопа), а также кинескоп с отклоняющей системой и катушкой размагничивания. Обе платы закрыты металлическими экранами. На переднюю панель монитора вынесены четыре кнопки управления экранным меню, сетевая кнопка и светодиодный индикатор. Необходимо отметить, что в мониторе отсутствует обычный сетевой выключатель (сетевая кнопка SW001 подключена к микроконтроллеру (МК) IC201), поэтому независимо от состояния монитора первичные цепи источника питания находятся под напряжением сети. Поэтому при ремонте монитора необходимо об этом помнить. Рассмотрим принцип работы основных узлов монитора.

Таблица 1.1. Основные технические характеристики монитора «Daewoo 710B»

Параметр		Значение
Диагональ кинескопа, дюймов		17
Полоса пропускания видеотракта, МГц		85
Частота развертки	По горизонтали, кГц	30–70
	По вертикали, Гц	50–160
Входной сигнал		Аналоговый, RGB
Синхронизация		ТТЛ совместимые раздельные синхросигналы положительной/отрицательной полярности
Разрешение	Максимальное	1280×1024 (60 Гц)
	Рекомендуемое	1024×768 (85 Гц)
Величина зерна экрана, мм		0,28
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC
Стандарты режима экономии энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Тип интерфейсного разъема		D-Sub
Управление		Цифровое (экранное меню)
Стандарт безопасности		MPR-II

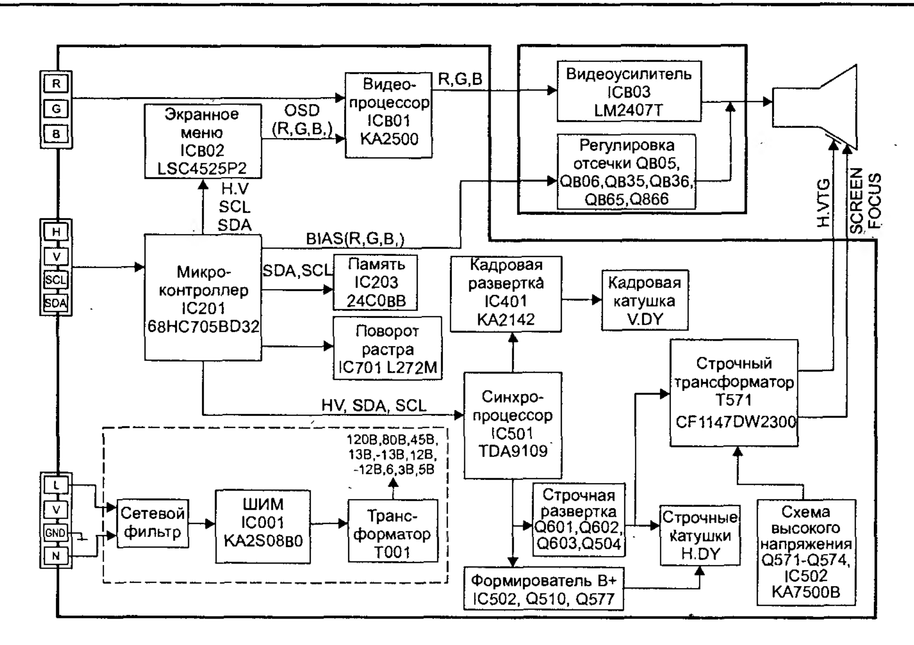


Рис. 1.1. Блок-схема монитора «Daewoo 710B»

Описание принципиальной электрической схемы

Источник питания

Источник питания (ИП) монитора (рис. 1.1, 1.2) формирует стабилизированные напряжения 120, 80, 45, 12, –12, 6,3 и 5 В. ИП реализован по схеме ключевого преобразователя.

В качестве управляющего элемента преобразователя служит ШИМ контроллер IC001 типа KA2S0880 фирмы Fairchild Semiconductor, работающий по токовому принципу управления. Микросхема содержит задающий генератор (рабочая частота — 18...22 кГц), усилитель сигнала рассогласования, стабилизатор, схему логики, схемы защиты от перегрузки по току и превышению входного напряжения и мощный высоковольтный полевой транзистор (выполнен по технологии SFET). Важное достоинство микросхемы заключается в том, что для ее работы необходимо минимальное число внешних элементов. После подключения монитора к сети конденсатор C005, подключенный к выв. 3 IC001, заряжается от сети через резистор R004. Когда напряжение на выв. 3 микросхемы достигает 14...16 В, она включается. Рабочий диапазон напряжения питания микросхемы — 9...25 В. Порог срабатывания схемы токовой защиты — 4,4...5,6 А, а превышения входного напряжения (выв. 3) — 32 В. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 3—4 трансформатора T001 и выпрямителя на элементах: D005, C005. Для синхронизации ИП со схемой строчной развертки с вторичной обмотки трансформатора T601 снимаются строчные импульсы обратного хода (сигнал AFC) и через развязывающий трансформатор T002 подаются на выв. 5 IC001.

Для стабилизации выходных напряжений ИП используется цепь обратной связи, состоящей из элементов IC101, PH001. В качестве источника напряжения ошибки используется вторичное напряжение ИП 45 В. Сигнал рассогласования снимается с прецизионного стабилизатора IC101 и через оптрон PH001 поступает на выв. 4 микросхемы IC001.

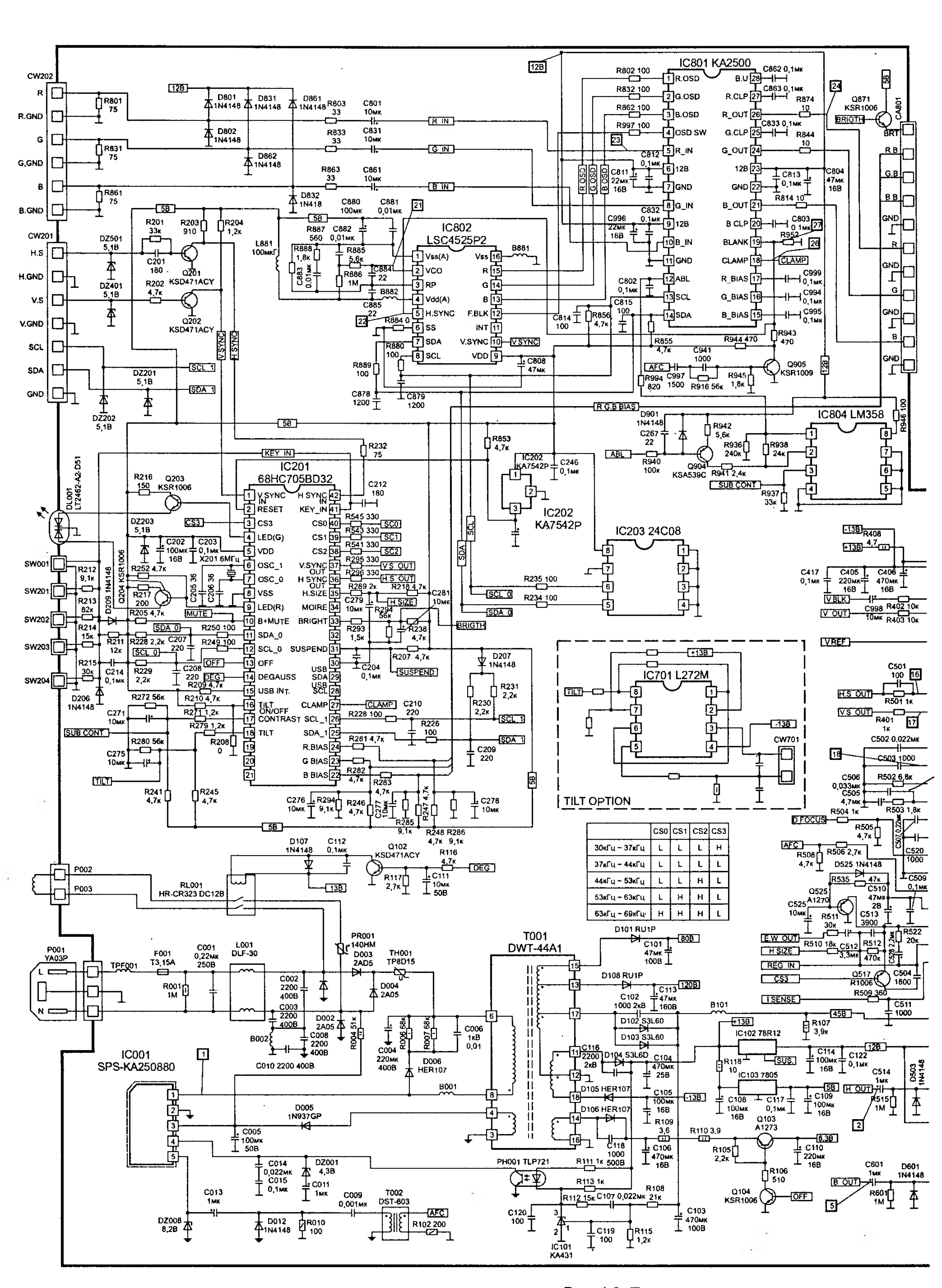
Напряжения 12 и 5 В формируются с помощью интегральных стабилизаторов IC102 (78R12) и IC103 (7805).

Для обеспечения режимов энергосбережения напряжения 12 и 6,3 В подаются на узлы монитора не непосредственно, а через ключевые элементы — IC102 и Q103 Q104. Сигналы управления SUSPEND и OFF формирует микроконтроллер (МК), соответственно, с выв. 31 и 13.

Схема размагничивания кинескопа состоит из ключа Q102, реле RL101, позистора PR001 и катушки размагничивания. Сигнал управления схемой DEGAUSS формирует МК (выв. 14).

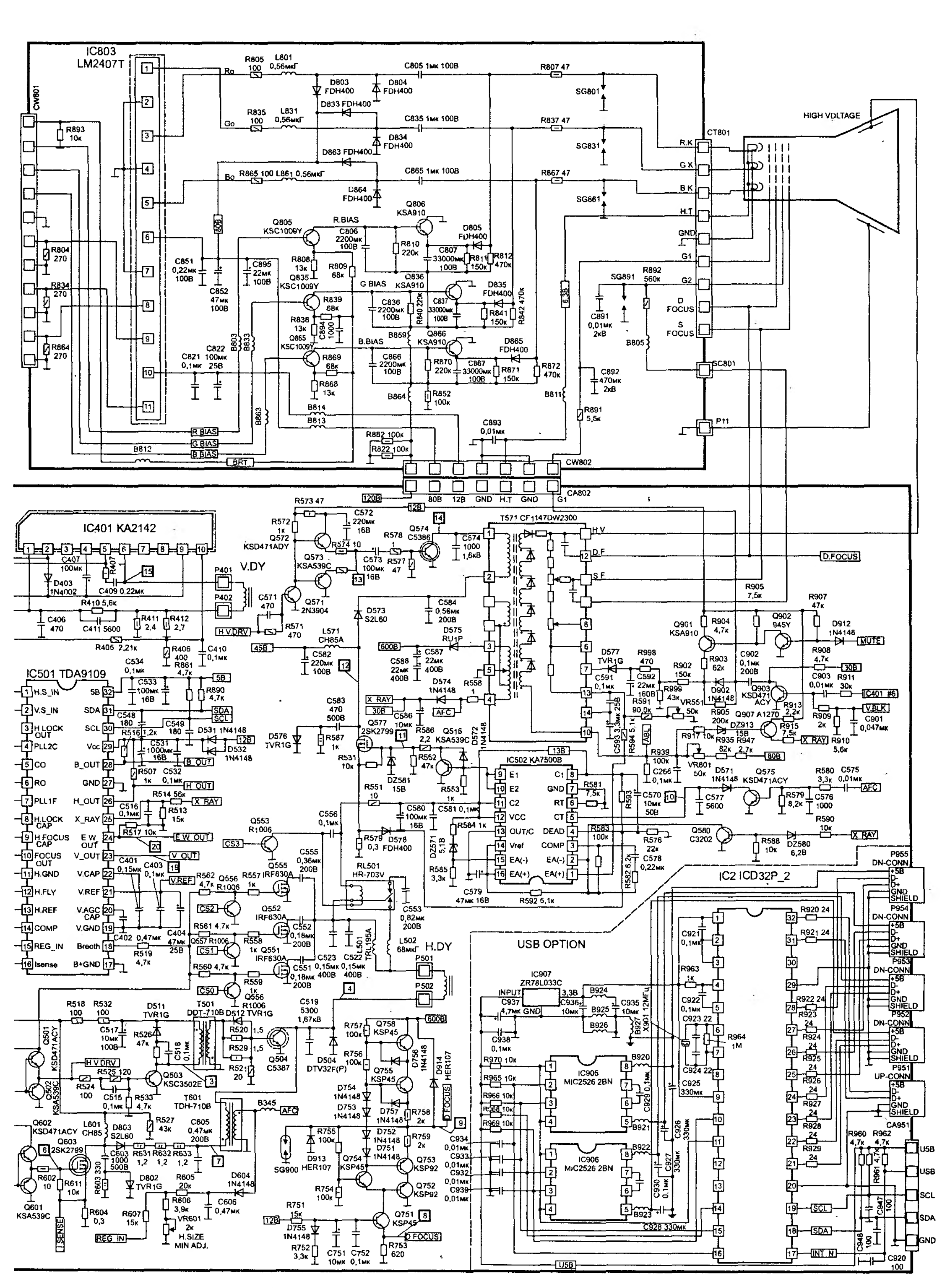
Система управления

Система управления монитора выполнена на микроконтроллере IC201 (рис. 1.2) типа 68HC705B32 фирмы MOTOROLA. В его составе имеются: встроенные ПЗУ (32 кбайт), и ОЗУ (528 байт), а также 16-битный таймер, 8-битный ШИМ контроллер, интерфейс I²C и процессор горизонтальной и вертикальной развертки. Тактовая частота МК — 6 МГц (кварцевый резонатор X201 подключенным к выв. 6, 7 микросхемы). Для сброса всех узлов МК в исходное состояние после подачи на него питания служит микросхема IC202 (KA7542P), подключенная к выв. 2 IC201. Данные о параметрах настройки монито-



	CS0	CS1	CS2	CS3
30кГц ~ 37кГц	L	L	L	H
37кГц ~ 44кГц	L	L	L	L
44кГц ~ 53кГц	L	L	H	L
53кГц ~ 63кГц	L	H	H	L
63кГц ~ 69кГц	H	H	H	L

Рис. 1.2. Принципиальная электрическая схема



монитора «Daewoo 710B»

ра хранятся в микросхеме энергонезависимой памяти IC203 типа 24C08, подключенной к МК через интерфейс I²C. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход МК (выв. 1, 42), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения служит экранное меню (OSD). Для доступа и управления OSD служат кнопки SW001, SW201-SW204, подключенные к выв. 41 МК и размещенные на передней панели монитора. Назначение выводов МК представлено в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Назначение еыводов микроконтроллера 68HC705B32

Номер вывода	Название сигнала	Описание
1	V.SYNC IN	Вход сигнала кадровой развертки
2	RESET	Вход начального сброса
3	CS3	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
4	LED (G)	Выход сигнала управления светодиодным индикатором
5	VDD	Напряжение питания +5 В
6	OSC_1	Вход тактового генератора
7	OSC_0	Выход тактового генератора
8	VSS	Общий
9	LED (R)	Выход сигнала управления светодиодным индикатором
10	B+MUTE	Выход сигнала блокировки высокого напряжения
11	SDA_0	Выход синхронизации первого интерфейса I²C
12	SCL_0	Вход/выход данных первого интерфейса I²C
13	OFF	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
14	DEGAUSS	Выход управления размагничиванием кинескопа
15	USB INT.	Вход прерывания от устройства USB (не используется)
16	TILT ON/OFF	Вход управления опцией поворота растра
17	CONTRAST	Выход сигнала регулировки контрастности
18	TILT	Выход сигнала регулировки поворота растра
19-21	–	Не используются
22	B.BIAS	Выходы регулировки точек отсечки катодов кинескопа
23	G.BIAS	
24	R.BIAS	
25	SDA_1	Вход/выход данных второго интерфейса I²C
26	SCL_1	Выход синхронизации второго интерфейса I²C
27	CLAMP	Выход сигнала фиксации уровня черного
27	USB SCL	Выходы управления портом USB (не используются)
28	USB SDA	
29	NC	Не используется

Таблица 1.2 (окончание)

Номер вывода	Название сигнала	Описание
30	–	Не используется
31	SUSPEND	Выход управления энергосбережением
32	–	Не используется
33	BRIGHT	Выход сигнала регулировки яркости
34	MOIRE	Выход сигнала регулировки муара (не используется)
35	H-SIZE	Выход сигнала регулировки размера по горизонтали
36	H.SYNC OUT	Выход сигнала строчной синхронизации
37	V.SYNC OUT	Выход сигнала кадровой синхронизации
38	CS2	Выход сигнала управления S-коррекцией растра
39	CS1	
40	CS0	
41	KEY_IN	Вход сигнала от кнопок передней панели
42	H.SYNC IN	Вход сигнала строчной синхронизации

Система управления монитора обеспечивает регулировку яркости, контрастности и геометрических параметров изображения.

Регулировка яркости обеспечивается ШИМ сигналом с выв. 33 МК, который через интегрирующую цепь R293 R294 C281 поступает на плату кинескопа. На ней размещена схема регулировки точек отсечки катодов кинескопа (Q805, Q806, Q835, Q836, Q865, Q866). Выделенное интегрирующей цепью постоянное напряжение смещения управляет постоянной составляющей на катодах кинескопа.

Контрастность изображения регулируется видеопроцессором под управлением МК по интерфейсу I²C (выв. 11, 12). Начальный уровень контрастности задается напряжением на выв. 12 микросхемы IC801. Для регулировки субконтрастности МК формирует управляющее напряжение на выв. 17, которое через усилитель IC804 подается на вход видеопроцессора.

МК питается напряжением 5 В (выв. 5) от источника питания.

Видеотракт

Основой видеотракта является микросхема видеопроцессора IC801 (рис. 1.2) типа KA2500 фирмы SAMSUNG. Микросхема содержит три широкополосных (150 МГц) видеоусилителя, интерфейс OSD, а также схемы регулировки яркости, контрастности и точек отсечки катодов кинескопа. Режимы работы видеопроцессора регулируются по цифровой шине I²C (выв. 13, 14). На входы IC801 (выв. 5, 8, 10) с контактов соединителя CW202 поступают видеосигналы основных

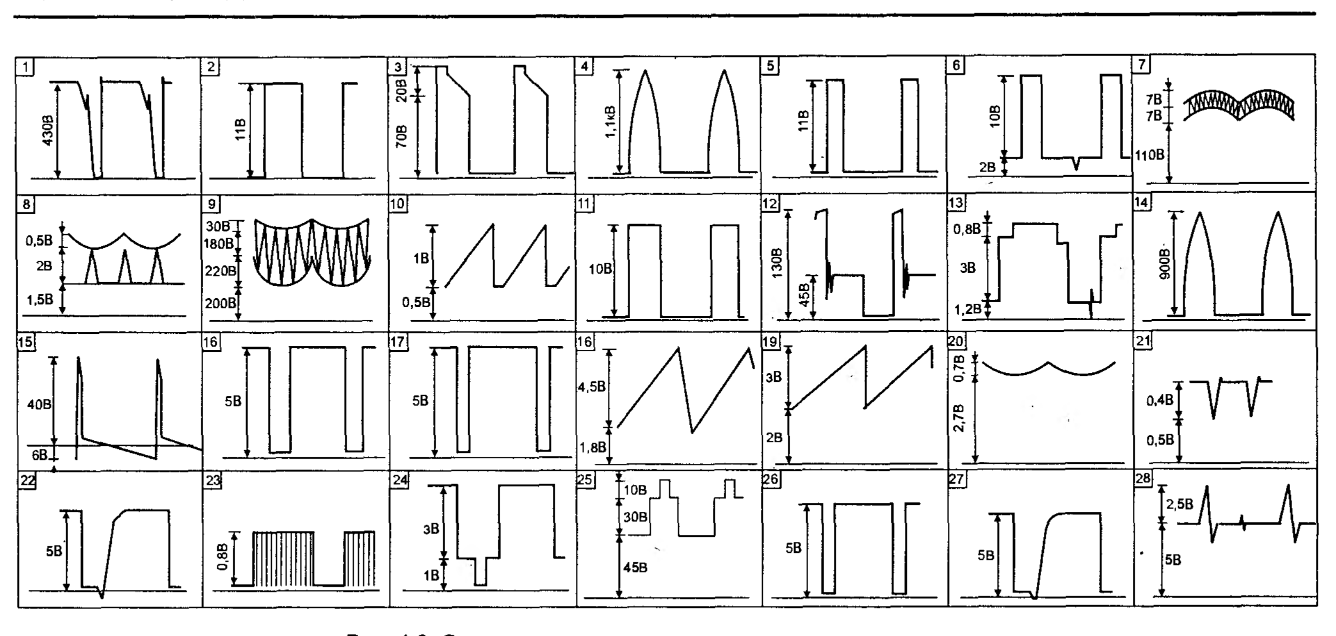


Рис. 1.3. Осциллограммы сигналов в контрольных точках

цветов (осц. 23 на рис. 1.3). Для работы микросхемы используются следующие сигналы:

- сигнал фиксации уровней видеосигналов CLAMP (выв. 18), который снимается с выв. 27 IC201 (осц. 26 на рис. 1.2);
- сигнал гашения BLANK (выв. 19), который формируется схемой на транзисторе Q905 из строчных импульсов ОХ (сигнал AFC);
- сигналы OSD (выв. 1—4), которые формирует микросхема IC802 (выв. 12, 13, 14, 15).

Для питания микросхемы IC801 на нее (выв. 6, 9, 23) подается напряжение 12 В от ИП.

Выходные видеосигналы микросхемы снимаются с выв. 26, 24, 21 и через соединители CA801/CW801 подаются на плату кинескопа, на которой размещен выходные видеоусилители. Они выполнены на микросхеме IC803 типа LM1207T, представляющей собой три видеоусилителя. Выходные сигналы микросхемы снимаются с ее выв. 3, 1, 5 и подаются на катоды кинескопа.

Микросхема IC803 питается от ИП напряжениями 12 В (выв. 10) и 80 В (выв. 6).

Синхропроцессор

В качестве синхропроцессора в мониторе используется микросхема IC501 (рис. 1.2) типа TDA9109 фирмы SGS-THOMSON. Микросхема разработана специально для работы в мультичастотных мониторах и поддерживает частоту строчной развертки до 150 кГц, а кадровой — 50—165 Гц. Все режимы работы микросхемы регулируются МК по цифровой шине I²C. Назначение выводов микросхемы представлено в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Назначение выводов синхропроцессора TDA9109

Номер вывода	Название сигнала	Описание
1	H.S_IN	Вход строчных СИ, совместимых с ТТЛ-уровнями (раздельный или композитный)
2	V.S_IN	Вход кадровых СИ, совместимых с ТТЛ-уровнями (раздельный или композитный)
3	H.LOCK OUT	Выход схемы ФАПЧ1
4	PLL2C	Фильтр схемы ФАПЧ2
5	CO	Конденсатор задающего генератора строчной развертки
6	RO	Резистор задающего генератора строчной развертки
7	PLL1F	Фильтр схемы ФАПЧ1
8	H.LOCK CAP	Внешний конденсатор схемы смещения растра по горизонтали
9	H.FOCUS CAP	Внешний конденсатор генератора схемы динамической фокусировки
10	FOCUS OUT	Выход сигнала динамической фокусировки
11	H.GND	Общий
12	H.FLY	Вход ИОХ строчной развертки
13	H.REF	Фильтр схемы опорного напряжения генератора строчной развертки
14	COMP	Выход усилителя ошибки контроллера напряжения В+ для частотной компенсации и регулировки коэффициента усиления
15	REGIN	Регулирующий вход контроллера напряжения В+
16	ISENSE	Вход контроля переключения ключевого каскада контроллера В+
17	B+GND	Общий
18	BREATH	Вход компенсации размера по вертикали при изменении высокого напряжения
19	V.GND	Общий

Таблица 1.3 (окончание)

Номер вывода	Название сигнала	Описание
20	V.AGC CAP	Накопительный конденсатор схемы АРУ генератора кадровой развертки
21	V.REF	Опорное напряжение схемы генератора
22	V.CAP	Конденсатор ГПН кадровой развертки
23	V_OUT	Выход кадровых пилообразных импульсов
24	EW_OUT	Выход сигнала коррекции «восток-запад»
26	HOUT	Выход строчных импульсов запуска
25	XRAY	Вход схемы защиты от рентгеновского излучения
27	GND	Общий
28	BOUT	Выход ШИМ-контроллера напряжения В+
29	VCC	Напряжение питания 12 В
30	SCL	Шина синхронизации интерфейса I^2C
31	SDA	Шина данных интерфейса I^2C
32	5V	Напряжение питания 5 В

Для работы синхропроцессора на его входы (выв. 1 и 2) с выв. 36 и 37 IC201 поступают кадровые и строчные СИ.

На выходе горизонтальной секции синхропроцессора (выв. 26 IC201) формируются импульсы запуска строчной развертки, которые через буфер Q501 Q502 подаются на базу транзистора Q503 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

На выходе вертикальной секции синхропроцессора (выв. 23 7501) формируется пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки (IC401).

Генератор параболы (внутри IC501) для коррекции искажений «восток-запад» формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал снимается с выв. 24 IC501 и подается на вход компенсации контроллера напряжения В+ для коррекции искажений «восток-запад».

Строчная развертка

Схема построена по обычной двухкаскадной схеме (рис. 1.2) на транзисторах Q503 и Q504. Оба каскада питаются напряжением 45 В от ИП, но транзистор Q503 — через гасящие резисторы R518, R532, а транзистор Q504 — через ключевой каскад на полевом транзисторе Q603, управляемом ШИМ контроллером напряжения В+ (внутри IC501). Управляющий сигнал снимается с выв. 28 IC501 и через буфер Q601 Q602 подается на затвор Q603. С стока Q603 снимается импульсный сигнал, выпрямляется, фильтруется, и полученное напряжение через обмотку трансформатора T601 подается на коллектор Q503. Для стабилизации напряжения питания выходного каскада с вторичной обмотки трансформатора T601 снимается сигнал обратной связи REG IN и поступает на выв. 15 IC501.

Выходной каскад схемы строчной развертки выполнен по схеме двухстороннего электронного ключа на транзисторе Q504 и демпферном диоде D504. Нагрузкой транзистора служит строчные катушки ОС H.DY (подключаются через соединители P501, P502). Конденсатор C519 определяет время обратного хода строчной развертки.

В зависимости от частоты строчной развертки параллельно конденсаторам S-коррекции C522 и C523 с помощью ключей Q556 Q551, Q557 Q552, Q558 Q555 и Q553 подключаются дополнительные конденсаторы C551, C552, C555 и цепь L502 C553. Ключи управляются сигналами CS0-CS3 с МК (выв. 40, 39, 38, 3).

Импульсы ОХ строчной развертки (сигнал AFS) снимаются с вторичной обмотки трансформатора T601 и подаются на синхропроцессор IC501 (выв. 12).

Как и во всех профессиональных моделях мониторов, схема формирования высокого напряжения не совмещена со схемой строчной развертки. Схема формирует напряжения для питания кинескопа (H.V, D.F, S.F), а также напряжения +600, +45 и +30 В для питания других узлов монитора. Она выполнена на элементах Q571-Q574, T571. Для ее работы используются импульсы запуска строчной развертки (сигнал H.V.DRV с выхода буфера Q501 Q502). Схема питается напряжением +45 В от ИП через импульсный преобразователь на элементах IC502 и Q577, за счет которого стабилизируется высокое напряжение.

Микросхема IC502 типа KA7500B (аналог — DL494CN) содержит задающий генератор, источник опорного напряжения, усилитель сигнала ошибки и выходной каскад. Времязадающий конденсатор C577 подключен к выв. 5 IC502 и заряжается от внутреннего источника, а разряжается через ключ Q575, управляемый импульсами ОХ строчной развертки. Вход усилителя сигнала ошибки (выв. 1 IC502) через делитель R594 R5191 VR801 R935 R947 подключен к выв. 13 трансформатора T571. Выходной сигнал микросхемы (выв. 9 и 10) через буфер Q516 подается на затвор полевого транзистора Q577, включенного последовательно с источником +45 В и цепью питания транзистора Q574. Увеличение анодного напряжения приводит к увеличению напряжения на выв. 1 IC502, что уменьшает ширину управляющих импульсов на выходе микросхемы и время открытого состояния ключа Q577. В результате анодное напряжение (H.V) остается неизменным во всем диапазоне частот строчной развертки.

Кадровая развертка

Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме IC401 типа KA2142. Микросхема содержит входной дифференциальный усилитель, выходной каскад, генератор импульсов обратного хода и схему защиты.

Кадровые импульсы V OUT с выхода задающего генератора (выв. 23 IC 501) поступают на вход микросхемы — выв. 1 IC401. Питание микросхемы (выв. 2 и 5) от двухполярного источника ±13 В позволило подключить кадровые катушки ОС DY к выходу микросхемы (выв. 6) без разделительного конденсатора. Импульсы ОХ кадровой развертки V.BLK снимаются с выхода генератора (выв. 9) и через инвертор Q903 подаются на сетку кинескопа G1 для гашения обратного хода кадровой развертки.

Схема поворота растра

Эта схема присутствует в качестве опции. Усилитель постоянного тока на микросхеме IC701 (рис. 1.2), управляемый сигналом TILT с выв. 18 МК, формирует в катушке, подключенной через соединитель CW701, отклоняющий ток. Эта регулировка выполняется в процессе настройки изображения из экранного меню. Усилитель питается двухполярным напряжением ±13 В (выв. 7 и 4) от ИП.

Схема защиты от рентгеновского излучения

Вход схемы защиты от рентгеновского излучения (выв. 25 IC501) через делитель R513 R514 и выпрямитель D574 C586 подключен к обмотке 4—5 трансформатора T571. В случае превышения заданного порога (8 В на выв. 25) включается схема защиты от рентгеновского излучения, микросхема IC501 блокирует выходы H_OUT и B_OUT, а значит выключаются схемы строчной развертки и формирования высокого напряжения. Информация о том, что схема защиты включена, по цифровой шине поступает на МК, и он переключает монитор в дежурный режим.

Схема динамической фокусировки

Из кадровых и строчных импульсов микросхема IC501 формирует параболические сигналы, затем они складываются, и полученный сигнал вертикальной и горизонтальной динамической фокусировки подается на выв. 10 микросхемы (осц. 8 на рис. 1.3). Отсюда сигнал поступает на формирователь Q751-Q754, выходной сигнал которого (D.FOCUS) подается на выв. 12 T571, а затем — на фокусирующий электрод кинескопа.

Схема ограничения тока лучей кинескопа

Напряжение, обратно пропорциональное току лучей кинескопа, формируется на конденсаторе C266, включенном последовательно с высоковольтной обмоткой трансформатора T571. Отсюда сигнал ABL подается на ключ Q904, подключенный к усилителю IC804, выходное напряжение которого определяет уровень контрастности изображения. При превышении заданного уровня тока лучей ключ Q904 открывается, и на выходе микросхемы IC804 напряжение уменьшается. В результате контрастность видеосигнала становится минимальной, что приводит к уменьшению тока лучей кинескопа.

Регулировка монитора

Эту операцию необходимо выполнить после ремонта ИП, синхропроцессора, строчной, кадровой разверток, схемы формирования высокого напряжения и напряжения B+. Перед регулировкой монитора подключают его к сети, подают на вход видеосигнал (амплитуда — 0,7 В, положительной полярности; синхронизация — ТТЛ уровни любой полярности, раздельный или композитный сигнал).

Режим работы: 1024 × 768, 70 Гц.

Предварительные регулировки

1. Регулировка высокого напряжения.

Подключают киловольтметр между общим проводом и анодом кинескопа и переменным резистором VR551 устанавливают напряжение, равное 26 ±0,2 кВ.

2. Регулировка напряжения B+ (минимального размера по горизонтали).

Подают на вход монитора сигнал «сетка». Регулировкой экранного меню H-Size устанавливают минимальный размер по горизонтали. Затем переменным резистором VR601 устанавливают размер по горизонтали, равный 295 мм.

Основные регулировки

Регулировками экранного меню устанавливают значение яркости 50 единиц, а контрастности — 100 единиц. Подают на вход монитора сигнал «сетка». Затем настраивают оптимальную геометрию изображения с помощью регулировок экранного меню H.Size, V.size, H.phase, V.position, Pincushion, Trapezoid.

1. Регулировка фокусировки.

Вначале регулятором статической фокусировки (нижний на трансформаторе T571) добиваются оптимальной фокусировки изображения в центре экрана. Затем регулятором динамической фокусировки (верхний на трансформаторе

T571) добиваются оптимальной фокусировки на краях и в углах экрана. При необходимости повторяют операцию.

2. Регулировка баланса белого.

Подают на вход монитора сигнал «черное поле» и подключают к экрану монитора датчик цветового анализатора спектра. Выбирают в экранном меню цветовую температуру 9300°К. Устанавливают регулировки яркости и контрастности в положение максимального уровня, и с помощью регулятора Screen на трансформаторе T571 устанавливают значение освещенности экрана 1 Ft/L. Затем в экранном меню выбирают параметры R-, G-, B-Bias и устанавливают показания анализатора: x = 0,281; y = 0,311.

Подают на вход монитора сигнал «белое поле». Устанавливают регулировку яркости в положение 50 единиц, а контрастности — в положение максимального уровня. Затем в экранном меню выбирают параметры R-, G-, B-Gain и устанавливают показания анализатора: x = 0,281; y = 0,311. С помощью регулировки контрастности устанавливают значение освещенности экрана 34 Ft/L.

После того, как регулировки выполнены, выбирают в экранном меню цветовую температуру 6550°К и повторяют регулировку баланса белого лишь с той разницей, что показания цветового анализатора должны быть: x = 0,13; y = 0,329.

Типовые неисправности монитора и способы их устранения

Монитор не включается, индикатор на передней панели не светится

Если напряжение на выв. 1 микросхемы IC001 равно нулю, отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы сетевого фильтра, выпрямителя, F001, TH001 и обмотку 6—8 T001. Если сетевой предохранитель неисправен, то помимо указанных элементов проверяют на короткое замыкание элементы схемы размагничивания, демпфирующую цепь D006 C006 R006 R007 и микросхему IC001 (выв. 1 и 2). Если на выв. 1 IC001 есть напряжение 300 В, а импульсы (осц. 1) отсутствуют, то проверяют питание микросхемы (16 В на выв. 3). Если напряжение равно нулю, возможно неисправны элементы C005 или R004.

Если питание микросхемы в норме и на выв. 1 есть +300 В, а преобразователь не работает (нет импульсов на выв. 1), проверяют следующие элементы: T001, D005, IC001, IC101, PH001.

Если преобразователь работает, но монитор не включается, проверяют напряжение +5 В на конденсаторе C109. Если оно равно нулю, проверяют следующие элементы: D104, C118, C104, R118, C108, IC103, а также обмотку 11—12.

Монитор не включается, на передней панели мигает индикатор желтого цвета

Проверяют исправность источника сигнала — наличие RGB-видеосигналов и сигналов синхронизации на разъеме CW201. Если синхросигналы поступают на вход МК (выв. 1 и 42), а выходные сигналы микросхемы (выв. 36 и 37) отсутствуют, проверяют питание (+5 В на выв. 5), внешние элементы МК и, если они исправны, заменяют МК.

Монитор не переключается в режим энергосбережения

Вначале необходимо убедиться в том, что источник сигналов (видеокарта персонального компьютера) поддерживает режим энергосбережения, то есть сигналы на ее выходе изменяются в соответствии с таблицей 1.4. Затем проверяют наличие сигналов на МК (выв. 10, 13 и 31) в зависимости от режима работы. Если МК исправен, то проверяют исполнительные элементы — транзисторные ключи Q103 Q104, Q901 Q902 и управляемый стабилизатор IC102.

Периодически происходит срыв строчной синхронизации

Проверяют сигнал на выв. 1 IC501 (осц. 16). Если форма сигнала не соответствует осциллог-

Таблица 1.4. Режимы энергосбережения

Режим работы	Наличие сигналов синхронизации		Наличие видеосигнала	Цвет сетевого индикатора	Состояние сигналов МК (L — низкий уровень, а H — высокий)		
	H.S	V.S			OFF (выв. 13)	SUSPEND (выв. 31)	MUTE2 (выв. 10)
Нормальный	Есть	Есть	Есть	Зеленый	L*	H*	H
Дежурный	Нет	Есть	Нет	Мигающий янтарный/зеленый	L	H	L
Ожидание	Есть	Нет	Нет		L	L	L
Выключен	Нет	Нет	Нет	янтарный	H	L	L

* L — низкий уровень сигнала, H — высокий уровень сигнала

рамме, проверяют сигнал H.S на контакте 1 входного разъема CW201, его поступление на выв. 2 IC201 и выходной сигнал микросхемы — выв. 36. В случае пропадания выходного сигнала проверяют питание МК, его внешние элементы, и в первую очередь — IC102, X201. Если они исправны, заменяют МК.

Если сигнал на выв. 1 IC501 в норме, и на ее выв. 3 напряжение равно 5 В, проблема в самой микросхеме IC501.

Ненормальный размер или искажения растра по вертикали. При этом возможен срыв кадровой синхронизации

Вначале проверяют питание микросхемы IC401 (+13 В на выв. 2 и –13 В на выв. 5). Если одно или оба напряжения отсутствуют, проверяют соответствующие цепи их формирования.

Если питание IC401 в норме, а выходной сигнал на выв. 6 соответствует осц. 15, то проверяют кадровые катушки ОС V.DY. При отсутствии сигнала на выходе микросхемы он отличается от осц. 15, проверяют входной пилообразный сигнал на ее выв. 1. Если он отсутствует, контролируют сигналы на выв. 22 и 23 IC501 (осц. 19), в противном случае проверяют входной сигнал IC501 (выв. 2, осц. 17), а также конденсаторы C401-C404. Если все в норме — заменяют IC501.

Если сигнал на выв. 1 IC401 есть и соответствует осц. 19, проверяют все внешние элементы микросхемы, и в первую очередь — R407, R410-R412, C407, C409.

Изображение в центре экрана расфокусировано

Если регулятором S.F на трансформаторе T571 не удается добиться приемлемой фокусировки в центре экрана, скорее всего, неисправен трансформатор, в противном случае неисправен кинескоп.

Плохая фокусировка изображения в углах и на краях экрана

Эта неисправность связана с неправильной работой схемы динамической фокусировки. Проверяют выходной сигнал схемы непосредственно на электроде D.F кинескопа (осц. 9). Если он соответствует осциллограмме, то проблема в кинескопе или трансформаторе T571. Если же сигнала нет или он отличается от приведенного, проверяют питание драйвера Q752-Q756 (+600 В на коллекторе Q756). При отсутствии или заниженном напряжении проверяют обмотку 3—5 T571 и исправность элементов D574, C587, C588. Если +600 В есть, проверяют элементы узла на транзисторе Q751 и его входной сигнал (осц. 8). При отсутствии сигнала проверяют его на выв. 10 IC501. Если сигнала нет, вначале заменяют конденсатор C520, а затем — IC501.

Если сигнал на эмиттере транзистора Q751 в норме, проверяют следующие элементы: Q752, Q753, Q754, D751, D752, D753, D754, Q755, Q756.

Размер растра по горизонтали увеличен или уменьшен

Если регулировка с помощью переменного резистора VR601 не влияет на размер растра по горизонтали, проверяют элементы D604, C606, R605-R607, C528, R522 и связь между R607 и выв. 15 IC501. Если размер по горизонтали регулируется, но не достигает 295 мм в режиме VGA (640 × 480, 85 Гц), проверяют секцию B+ микросхемы IC501: выв. 14—16, 28 микросхемы и все элементы, связанные с ними. При наличии сигнала на выв. 28 IC501 и (осц. 5), проверяют драйвер Q601 Q602, силовой ключевой транзистор Q603 и их внешние элементы.

Размер растра по вертикали увеличен/уменьшен или он самопроизвольно меняется

Если напряжение на выв. 1 IC401 изменяется, то неисправность связана с секцией задающего генератора кадровой развертки микросхемы IC501. Проверяют элементы, подключенные к выв. 19—22 микросхемы. Если они исправны — заменяют IC501.

Если же постоянное напряжение на выв. 23 IC501 равно 3,5 В и не меняется, то проблема связана с микросхемой IC401 и ее внешними элементами.

Отсутствует изображение и растр

Если на конденсаторе C582 отсутствует напряжение +45 В, то проблема в источнике питания. При наличии указанного напряжения (сигнал на базе транзистора Q574 соответствует осц. 13, а на коллекторе (осц. 14) отсутствует), то проблема в преобразователе на элементах: IC502, Q516, Q577, D573. Проверяют его работоспособность (см. описание). Если он работает, последовательно заменяют транзистор Q574 и, если дефект сохраняется — трансформатор T571.

В случае отсутствия сигнала на базе Q574, проверяют наличие сигнала H_OUT на выв. 26 IC501 (осц. 2) и его прохождение по цепи: выв. 26 IC501, C801, Q501, Q502, Q571-Q573.

На экране видны подушкообразные искажения растра

В экранном меню выбирают и регулируют соответствующий параметр (Pincusion), в противном случае проверяют наличие сигнала коррекции EW_OUT на выв. 24 IC501 и его соответствие осц. 20. Если сигнал в норме, проверяют элементы R511, C512 и все элементы, подключенные к выв. 14—16 IC501. В случае отсутствия

сигнала на выв. 24 IC501 нет — заменяют микросхему.

На изображении отсутствует или преобладает один из основных цветов

Возможно, неисправен источник видеосигналов (видеокарта), поэтому вначале проверяют наличие RGB-видеосигналов на разъеме CW202 (конт. 1, 3, 5).

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы цепи обработки красного видеосигнала: R801, D801, D802, R803, C801 (осц. 23), выв. 5, 26 IC801 (осц. 24), R874, конт. 6 CA801/CW801, R804, выв. 9, 3 IC803, R805, L801, D803, D804, C805, R807, CT801, катод кинескопа R.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы цепи обработки зеленого видеосигнала: R831, D831, D862, R833, C831 (осц. 23), выв. 8, 24 IC801 (осц. 24), R844, конт. 8 CA801/CW801, R834, выв. 11, 1 IC803, R835, L831, D833, D834, C835, R837, CT801, катод кинескопа G.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы цепи обработки синего видеосигнала: R861, D861, D832, R863, C861 (осц. 23), выв. 10, 21 IC801 (осц. 24), R814, конт. 10 CA801/CW801, R864, выв. 8, 5 IC803, R865, L861, D863, D864, C865, R867, CT801, катод кинескопа B.

Глава 2. Мониторы LG

Модель: «LG StudioWorks 563N»

Основные технические характеристики

Основные технические характеристики монитора «LG StudioWorks 563N» представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Основные технические характеристики монитора «LG StudioWorks 563N»

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		15 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		110 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–61 кГц
	по вертикали	50–160 Гц
Разрешение	максимальное	1280×1024@60 Гц
	рекомендуемое	800×600@75 Гц
Величина зерна экрана		0,28 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC
Стандарты энергосбережения		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		цифровое, экранное меню
Стандарт безопасности		MPR-II
Питание		AC 90...264 В частотой 50...60 ± 3 Гц

Описание принципиальной электрической схемы

Структурная схема монитора «LG StudioWorks 563N» показана на рис. 2.1, а принципиальная электрическая схема — на рис. 2.2—2.5.

Блок питания

В состав блока питания (БП) монитора (рис. 2.2) входят:

- сетевой выпрямитель и фильтр (диодный мост D901-D904, конденсатор C908);
- контроллер IC901;
- трансформатор T901;
- силовой ключ Q901;
- регулятор напряжения и переключатель режимов Q902, VR901;
- элементы вторичных выпрямителей и стабилизаторы напряжения D941, C941, D951, C951, D961, C961, D971, C971, D953, C962, IC950, IC952, а также другие элементы. ИП формирует напряжения 105, 50, 15, 12, 6,3, 5 В и –12 В, необходимые для питания всех узлов монитора.

Ключевой преобразователь БП построен по схеме обратноходового конвертора, управляемого контроллером IC901 типа KA3842 B. Выходной сигнал микросхемы (выв. 6) управляет силовым ключом Q901, подключенным через обмотку 1—3 трансформатора T901 к сетевому выпрямителю D901-D904, C908. По цепи запуска R903-R905 D909 заряжается конденсатор C913 и на выв. 7 IC901 появляется питающее напряжение. В рабочем режиме микросхема питается от обмотки 6-8 трансформатора T901 и выпрямителя D906 D907 C911. Напряжение стабилизации выходных напряжений БП формируется элементами C917 R912 R913 R923 VR901 Q902, подключенной к выв. 2 IC901. Для уменьшения взаимных помех узлы строчной развертки и ключевого преобразователя должны быть синхронизированы. Для этого импульсы обратного хода строчной развертки (СИОХ) по цепи D911 R928 C914 подаются на времязадающий конденсатор C918 и выв. 4 IC901. На выв. 3 микросхемы через резисторы R918, R927 подается сигнал для защиты силового ключа по току с датчика R925, включенного последовательно с силовым ключом Q901.

Вторичные выпрямители БП собраны по однополупериодной схеме.

Схема размагничивания кинескопа Q953, RL901, TH901 работает как в автоматическом ре-

H-Sync Sig
V-Sync Sig
I²C DATA (SDA)
I²C CLOCK (SCL)
Сигнальный кабель
R
G
B
Микропроцессор (IC401)
5В
SCL/SDA H/V Sync, PWM Control
Микросхема OSD (IC301)
I²C
R/G/B Drive/Contrast Cut-Off
Предварительный видеоусилитель (IC302)
6,3В
105В
Оконечный видеоусилитель (IC303)
15В
Накал (6,3В)
H.V
DY
Screen
G1
Focus
Защита от рентгеновского излучения
Схема регулировки яркости
-120В
12В
Синхропроцессор (IC701)
Vout
Кадровая развертка (IC601) TDA8172
40В
Строчный трансформатор (T701)
Память (IC402)
OPTION
Схема вращения растра
Схема размагн. кинескопа
H/V Sync
105В
60В
15В
6,3В
-12В
Импульсный трансформатор (T901)
Строчная развертка (Q706)
H-DRV
B+
Коррекция линейности по вертикали
Фильтр
ШИМ (IC901)
Контроль выходных напряжений
5В Регулятор
12В Регулятор
B-DRV
DC/DC преобразователь
60В
Импульсы обратного хода
600В
Регулятор ускоряющего напряжения
AC90~264В INPUT

Рис. 2.1. Структурная схема монитора «LG StudioWorks 563N»

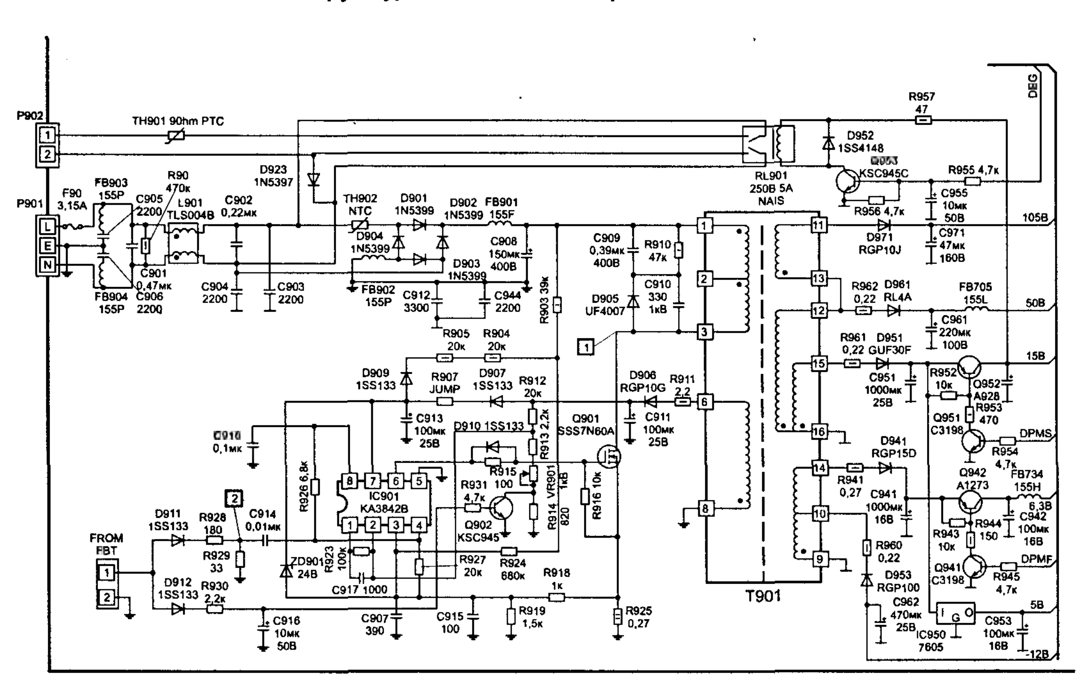


Рис. 2.2. Принципиальная электрическая схема блока питания

жиме (во время включения монитора), так и ручном (выбором параметра DEGAUSS в экранном меню). Сигнал управления схемой формируется микроконтроллером IC401 на выв. 28 (рис. 2.3).

В мониторе реализована система энергосбережения, режимы которой переключает МК. На его входы (выв. 40 и 41) с компьютера поступают строчные и кадровые синхроимпульсы (соответственно Hsync IN и Vsync IN) от источника сигнала (компьютера). В зависимости от их наличия или отсутствия МК переключает монитор в различные режимы.

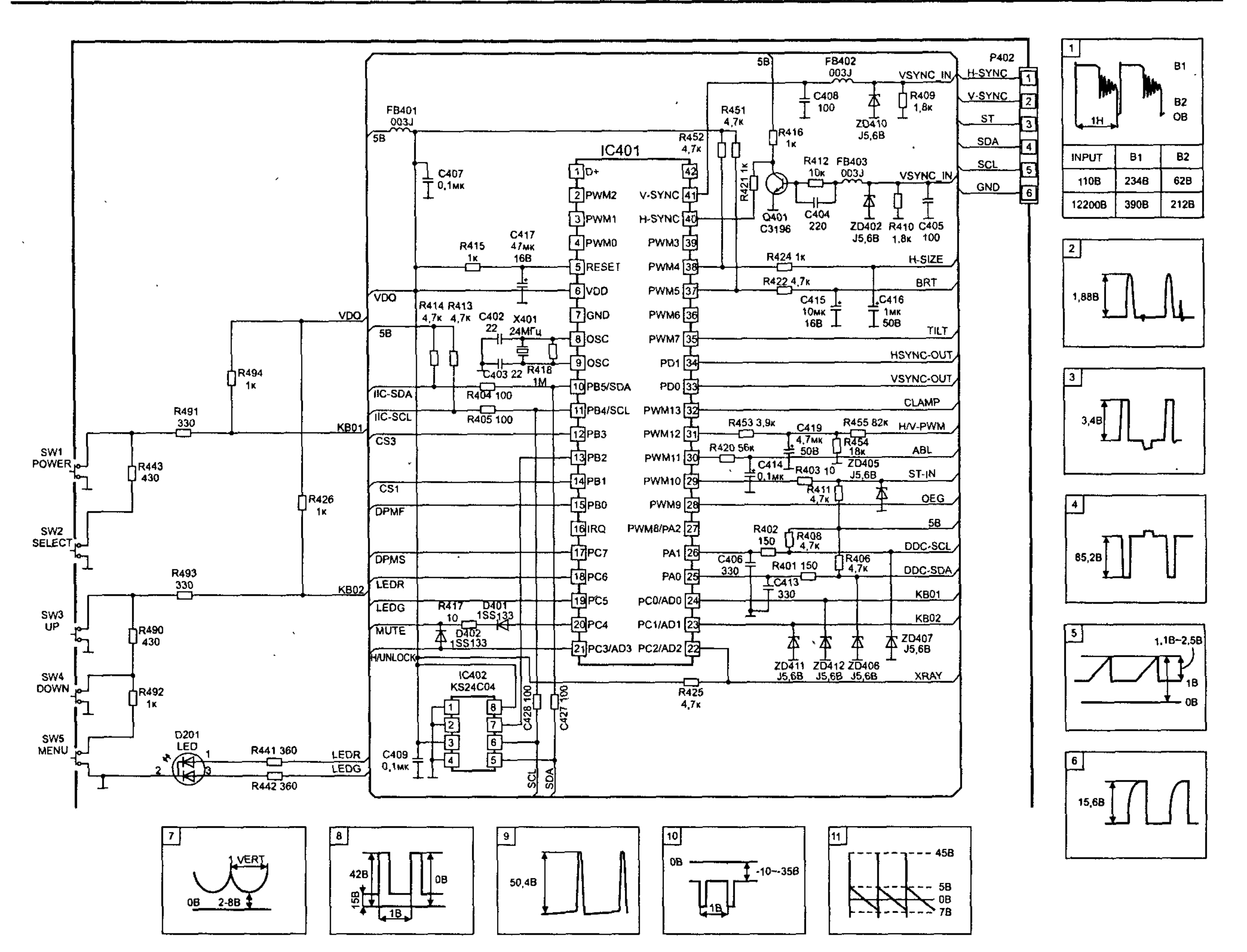


Рис. 2.3. Принципиальная электрическая схема. Микроконтроллер. Осциллограммы сигналов в контрольных точках

В режимах ожидания и дежурном сигналами низкого уровня DPMS и DPMF (выв. 17 и 15 IC401) соответственно с помощью ключей Q951 Q952 и Q941 Q942 отключаются выходные напряжения 15 и 6,3 В от потребителей. И наоборот, высокие уровни этих сигналов разрешают прохождение указанных напряжений, что соответствует рабочему режиму монитора.

Система управления

Основа системы управления — МК IC401 (рис. 2.3). Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X401 (24 МГц), подключенным к выв. 8 и 9 микросхемы. Для сброса всех узлов МК в исходное состояние после подачи на него питания используется схема на элементах R415, C417, которая формирует импульс отрицательной полярности на выв. 5 IC401.

В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход IC401 (выв. 40, 41), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления БП, синхропроцессором IC701, видеопроцессором IC302, схемой OSD IC301, а также узлами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения служит экранное меню. Оно управляется кнопками, расположенными на передней панели монитора. В составе МК имеются два цифровых интерфейса I²C. К этому же интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC402, в которой сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. По последовательному интерфейсу DDC (выв. 25 и 26) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug & Play.

Видеотракт

Видеопроцессор монитора выполнен на микросхеме IC302 типа TDA9210 (рис. 2.4). На его входы (выв. 1, 3, 5) с конт. 1, 3, 5 соединителя P301 поступают видеосигналы основных цветов R, G, B. Микропроцессор IC401 (рис. 2.3) формирует сигнал фиксации уровней видеосигналов CLAMP, который снимается с его выв. 32 и через конт. 1 соединителей P702 и P302 поступает на выв. 19 IC302. Регулировка усиления каждого ка-

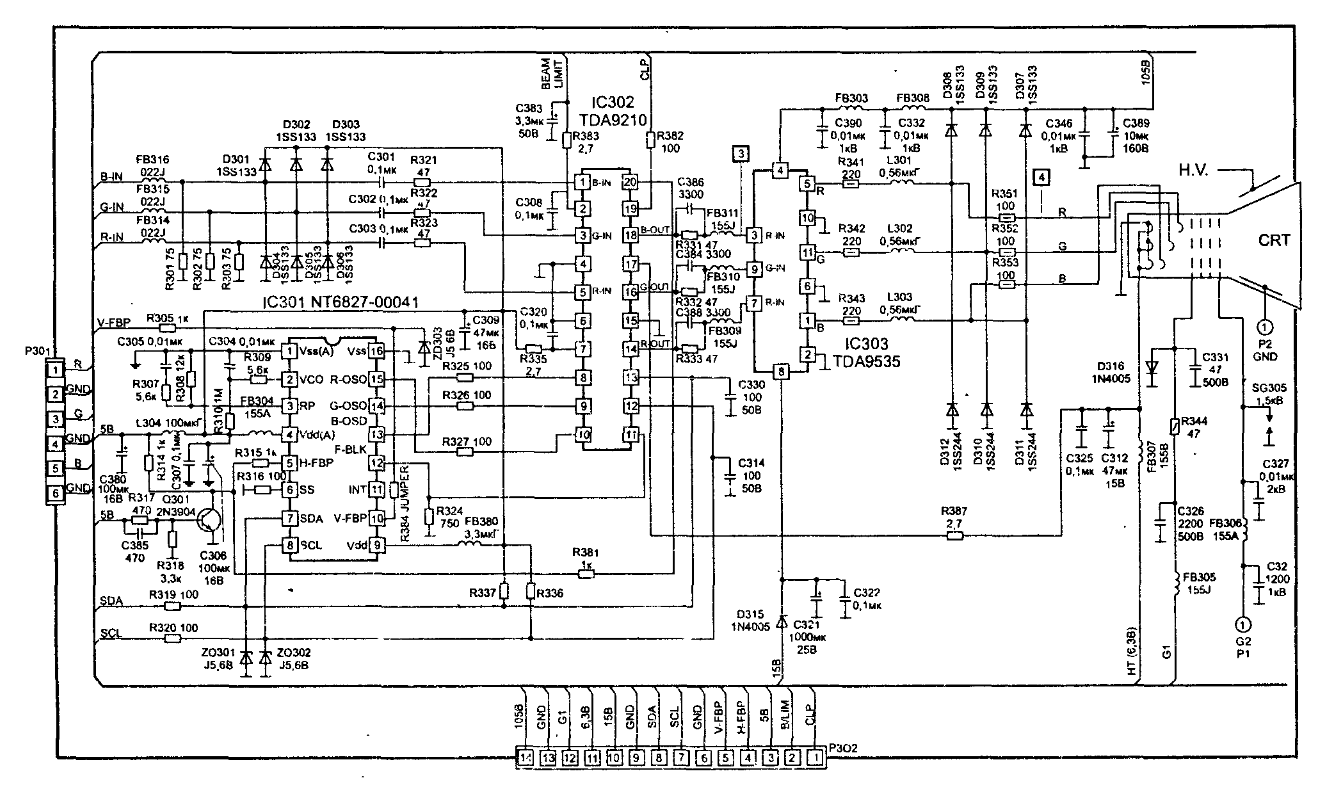


Рис. 2.4. Принципиальная электрическая схема. Видеопроцессор. Видеоусилитель. Кинескоп

нала IC302 и установка точек отсечки катодов кинескопа производятся МК по интерфейсу I²C. Выходные сигналы RGB снимаются с выв. 14, 16 и 18 IC302 и подаются на выходные видеоусилители микросхемы IC303 типа TDA9535. На ее выходах (выв. 1, 5 и 11) формируются видеосигналы амплитудой около 85 В.

Схема OSD реализована на микросхеме IC301 типа NT6827-00041. На ее выв. 5 и 10 поступают соответственно строчные (H-FBP) и кадровые (V-FBP) импульсы гашения. Сигналы управления OSD поступают на вход IC301 (выв. 7 и 8) от МК по цифровой шине I²C. Выходные сигналы (R, G, B)-OSD снимаются с выв. 15, 14 и 13 IC301 и подаются на вход коммутатора OSD — выв. 8, 9 и 10 IC302. Сигнал «врезки» OSD снимается с выв. 12 IC301 и подается на выв. 11 IC302.

Питающие напряжения поступают на видеотракт (плата кинескопа) через соединитель P302.

Синхропроцессор

Синхропроцессор выполнен на микросхеме IC701 (рис. 2.5). Всеми режимами его работы управляет МК по цифровой шине I²C (выв. 30, 31 IC701). При подаче напряжения питания 12 В (выв. 29) синхропроцессор вырабатывает сигналы запуска кадровой развертки V-OUT (выв. 23) и строчной развертки H-OUT (выв. 26). Изменение частоты и фазы запускающих импульсов при смене режима разрешения монитора обеспечивается по шине I²C, а синхронизация синхроимпульсов H-SYNC и V-SYNC производится по командам МК H-Sync OUT и V-Sync OUT. Выходной каскад кадровой развертки выполнен на микросхеме IC601. Размах сигнала V-OUT, а значит и размер изображения по вертикали, регулируется МК по интерфейсу I²C.

Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 26 IC701 и далее подаются на предварительный каскад строчной развертки (Q705).

Размер по горизонтали и корректировка растра определяются параболическим напряжением EW (выв. 24 IC701), которое управляет диодным модулятором (D704 C733) по цепи: выв. 24 IC701 Q707 Q709 L702 D704 C733. Напряжение EW управляет не только размером по горизонтали, но и регулировкой углов растра, компенсацией подушкообразных и трапецеидальных искажений. Все эти установки находятся в памяти и по шине I²C, обработанные в МК, передаются в синхропроцессор, где и формируется параболический сигнал, форма которого при выполнении различных регулировок показана на рис. 2.6.

Строчная и кадровая развертки

Схема построена по классической двухкаскадной схеме (см. рис. 2.5). Импульсы запуска с выв. 26 IC701 поступают на транзистор предварительного каскада Q705, включенный по схеме с общим эмиттером. Каскад питается от БП напряжением +15 В. Цепь C715 R730 демпфирует

Рис. 2.5. Принципиальная электрическая схема. Синхропроцессор. Кадроеая и строчная разеертки

выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q705. Его нагрузкой служит первичная обмотка трансформатора T703. С вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q706 и диоде D706. Транзистор нагружен на обмотку 1—2 трансформатора T701 и строчные катушки отклоняющей системы, подключенные к соединителю P701.

Питание выходного каскада строчной развертки реализовано широтно-импульсным преобразователем. ШИМ в составе синхропроцессора IC701 формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 28 IC701 и через усилитель Q717, Q720 поступает на ключевой каскад (транзистор Q719). Этот каскад питается от БП напряжением 50 В. Далее сигнал снимается со стока Q719, выпрямляется и через обмотку 1—2 T701 питающее напряжение B+ подается на коллектор транзистора Q706. Для стабилизации напряжения питания выходного каскада, а значит и раз-

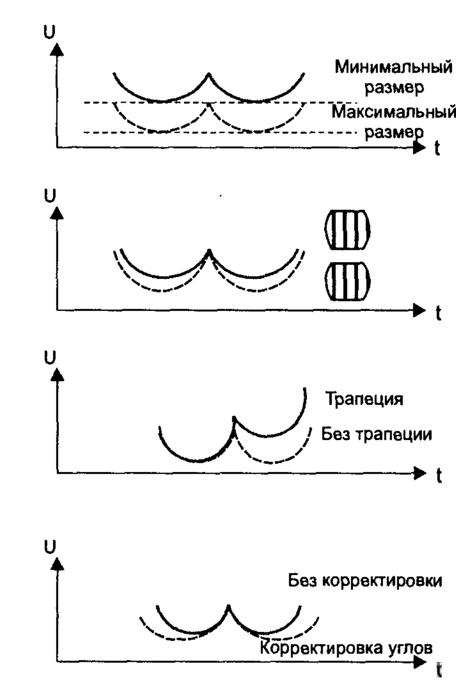


Рис. 2.6. Осциллограммы сигнала коррекции подушкообразных и трапецеидальных искажений

мера растра по горизонтали, с обмотки 5-7 трансформатора T701 снимается сигнал обратной связи, который подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 12 IC701.

В зависимости от частоты строчной развертки, параллельно основному конденсатору S-коррекции C722 к нему с помощью ключей Q711, Q713, Q714 и Q716 подключаются конденсаторы C723, C729. Ключи управляются сигналами CS1 и CS3 от МК IC401 (соответственно выв. 14 и 12 на рис. 2.3).

Выходной каскад кадровой развертки, выполнен на микросхеме IC601 (см. рис. 2.5), которая содержит входной усилитель, выходной каскад, генератор импульсов обратного хода и схему защиты. Микросхема питается от БП следующими напряжениями: +15 В и –12 В. Отклоняющие катушки кадровой развертки подключены к соединителю P701. В остальном схема в описании не нуждается.

Схема ограничения тока лучей кинескопа

Последовательно с вторичной обмоткой трансформатора T701 включен конденсатор C725 (рис. 2.5), напряжение на котором пропорционально току лучей кинескопа. При превышении заданного уровня тока лучей, напряжение на конденсаторе C725 увеличивается и через транзисторы Q724, Q722 на выв. 2 видеопроцессора IC302 поступает сигнал B-LIMIT и контрастность изображения становится минимальной.

Типовые неисправности монитора и способы их устранения

Монитор не включается, индикатор на передней панели не светится

Дополнительный признак неисправности — перегорел сетевой предохранитель F901.

Вначале необходимо проверить элементы сетевого фильтра и диодного моста: L901, C901-C904, D901-D904, C908 (рис. 2.2). Если все перечисленные компоненты исправны, необходимо проверить и при необходимости заменить позистор системы размагничивания TH901. Нормальное сопротивление позистора (при температуре +20 °С) должно составлять 10 Ом. Также следует проверить исправность петли размагничивания.

Затем проверяют транзистор Q901, контроллер IC901 (заменой), а также трансформатор T901 на наличие короткозамкнутых витков. Для того чтобы напрасно не «жечь» исправные предохранители, вместо F901 можно включить лампу накаливания (лучше всего — мощностью 100 Вт на 220 В). Она сыграет роль ограничителя тока. При чрезмерном токе лампа загорается и ограничивает ток цепи. При нормальном потреблении тока от сети лампа не должна гореть или горит вполнакала.

Монитор не включается, индикатор на передней панели не светится

Дополнительный признак неисправности — сетевой предохранитель исправен.

Наиболее часто встречающаяся причина подобной неисправности — выход из строя выходного транзистора строчной развертки Q706 (рис. 2.5). Заменить этот транзистор можно другими типами: C5440, C5404 или C5583.

Другой причиной неисправности может быть МК IC401 или микросхема памяти IC402 (рис. 2.3). Сначала проверяют поступление питающего напряжения +5 В на выв. 6 МК и на выв. 3, 8 IC402. Если питание на МК поступает, а на выв. 5 (RESET) присутствует напряжение около 0,5 В, то меняют микроконтроллер. Если это напряжение отсутствует, отключают вывод OUT стабилизатора напряжения IC950 (см. рис. 2.2) от остальной схемы, включают монитор и измеряют напряжение на этом выводе. При исправном БП оно должно быть равным 5 В.

Следующей причиной подобной неисправности может быть дефект цепей формирования напряжения +5 В дежурного режима. При его отсутствии проверяют исправность диода D951 и конденсатора C951, а также наличие переменного напряжения на обмотке15-16 трансформатора T901 (оно должно быть размахом около 18 В). Если при исправных перечисленных элементах напряжение отсутствует или появляется периодически, то переходят к проверке первичной цепи БП. Прежде всего, необходимо проверить напряжение на конденсаторе C908, которое должно быть около 290 В. Если напряжение ниже нормы, то проверяют C908 и транзистор Q901 на утечку. Выход из строя транзистора Q901 очень часто связан с неисправностью микросхемы IC901. Опыт ремонта показывает, что при замене полевого транзистора лучше всего вместе с ним поменять и микросхему.

Монитор не включается, индикатор на передней панели мигает оранжевым цветом

Дополнительный признак неисправности — из монитора слышны громкие щелчки, с периодичностью 1 с.

Чаще всего эта неисправность связана с выходом из строя строчного трансформатора T701 (см. рис. 2.5), а точнее с коротким и замыканиями в его высоковольтной обмотке (HV).

Кроме того, на корпусе трансформатора намотан один виток провода, концы которого подключены к соединителю БП — From FBT (рис. 2.2). Импульсы обратного хода строчной развертки синхронизируют работу БП, поэтому он не сможет работать в рабочем режиме при обрыве этой связи. Из этих импульсов формируется положительное напряжение, управляющее транзистором Q902. При отсутствии импульсов БП переходит в режим защиты, то есть отключается. В редких случаях такая неисправность связана также с обрывом резисторов R912, R913 или увеличением их сопротивлений.

Монитор не включается, индикатор на передней панели светится оранжевым цветом

Дополнительный признак неисправности — из монитора слышны очень тихие частые щелчки.

Чаще всего дефект вызван неисправностью выходного транзистора строчной развертки Q706 (пробит переход база-эмиттер).

На экране отсутствует изображение, индикатор на передней панели светится оранжевым цветом

Дополнительный признак неисправности — отсутствует высокое напряжение HV на кинескопе.

Наличие высокого напряжения можно определить на слух: при включении монитора должно быть слышно легкое потрескивание. При этом единственный надежный способ проверки высокого напряжения — непосредственное его измерение киловольтметром.

Если высокого напряжения нет, проверяют наличие запускающих импульсов на базе транзистора Q706 (см. рис. 2.5).

При отсутствии импульсов, проверяют цепь их прохождения: выв. 26 IC701, Q705, T703, Q706, T701. Часто при подобной неисправности обнаруживается утечка одного из конденсаторов C712, C715 или C741, нарушение пайки разделительного трансформатора T703, а также выход из строя транзисторов Q705 и Q706. Отсутствие импульсов на выв. 26 IC701, требует проверки поступающего на микросхему питающего напряжения +12 В на ее выв. 29, а также проверяется исправность окружающих элементов. Если неисправные элементы не были выявлены, заменяют IC701.

Причиной подобной неисправности также может быть отсутствие питания транзистора Q706 выходного каскада строчной развертки. В этом случае контролируют напряжение 50 В на конденсаторе C740, а также проверяют исправность элементов цепи питания выходного каскада: Q717, Q719, Q720, R738, L705, D710, C744, R820, R821 и целостность обмотки 1-2 трансформатора T701.

Если указанные элементы исправны, проверяют запускающие импульсы на затворе транзистора Q719 и на выв. 28 IC701. При отсутствии импульсов на микросхеме, ее заменяют.

На экране монитора отсутствует изображение, индикатор на передней панели светится зеленым цветом

Дополнительный признак неисправности — высокое напряжение на кинескопе есть.

Чаще всего отсутствие изображения связано с уменьшением или отсутствием ускоряющего напряжения, которое обычно легко исправляется регулировкой SCREEN на строчном трансформаторе. В этой модели монитора такая регулировка отсутствует (она доступна только в сервисном режиме). Если напряжение на ускоряющем электроде G1 (рис. 2.4, 2.5) слишком мало (менее 100 В), необходимо проверить элементы схемы регулировки яркости (Q703, Q704), а также наличие на элементах схемы постоянных напряжений –120 и +15 В, и также сигнала регулировки яркости на выв. 37 процессора IC401.

Частой причиной указанной неисправности может быть строчный трансформатор T701.

Если при регулировке фокусирующих напряжений удается получить слабое свечение растра, но изображения нет, измеряют напряжения на катодах и модуляторе (разность напряжений не должна быть более 90 В), а также контролируют наличие сигналов основных цветов по всем цепям их прохождения: от внешнего соединителя компьютера до катодов кинескопа (см описание выше). Не забудьте проверить исправность сигнального кабеля.

Если регулировками не удалось получить свечения растра, проверяют наличие накала кинескопа, а при его отсутствии, контролируют поступление напряжения +6,3 В на подогреватели кинескопа. В случае отсутствия этого напряжения проверяют работоспособность элементов БП: Q941, Q942, а также поступление сигнала DPMF от МП IC401.

Если все мероприятия положительного результата не дали, то придется менять кинескоп.

На экране монитора отсутствует изображение, растр есть

Дополнительный признак неисправности — на растре видны линии обратного хода.

В первую очередь надо проверить схему регулировки яркости (см. предыдущий пункт). При исправной схеме, проверяют выходной видеоусилитель IC303 и его питающее напряжение

(+105 В). Надо иметь в виду, что данная неисправность проявляется только при отсутствии этого напряжения. Затем проверяют напряжения его на выв. 1, 5, 11 микросхемы (60...80 В). При отсутствии одного или всех напряжений на указанных выводах IC303, ее заменяют.

Причиной этой неисправности может быть и схема кадровой развертки (заворот изображения), при этом растр оказывается не чистым, а молочного цвета, с темными разводами и яркими пятнами. Данная неисправность устраняется заменой микросхемы IC601 (рис. 2.5). Не лишним перед этим будет проверить питающие напряжения микросхемы, а также исправность элементов вольтодобавки: C601, D602.

Если все действия положительного результата не дали, то придется менять кинескоп.

Изображение расфокусировано

В этой модели монитора имеет место раздельная регулировка фокусировки горизонтальных и вертикальных линий (Focus1 и Focus2). В первую очередь при данной неисправности надо попытаться сфокусировать изображение с помощью этих регулировок расположенных на корпусе строчного трансформатора. Надо иметь ввиду, что фокусирующие электроды расположены в кинескопе не в одной плоскости, а пространственно разнесены. Поэтому регулировку надо начинать с верхнего регулятора (регулировка вертикальных линий), а затем перейти к регулировке горизонтальных линий. Иногда взаимную регулировку приходится повторять несколько раз, чтобы добиться хорошего результата.

Если имеет место различная степень расфокусировки по экрану (в центре фокус лучше, а по краям хуже), то необходима замена строчного трансформатора, так как в данном типе монитора отсутствует динамическая фокусировка.

Как и в предыдущем пункте, если все перечисленные действия не привели к положительному результату, меняют кинескоп.

Повышенная яркость свечения экрана, изображение есть

Дополнительный признак неисправности — яркость с панели управления почти не регулируется.

В первую очередь проверке подвергается схема регулировки яркости, выполненная на транзисторах Q703, Q704 (рис. 2.5). Измеряют напряжение на модуляторе кинескопа G1. Если напряжение близко к нулю, проверяют его формирование схемой регулировки яркости. Так как отрицательное напряжение создается из импульсов обратного хода кадровой развертки, формируемых транзистором Q721, то в первую очередь определяют их наличие на коллекторе Q704. Если их там нет, то проверяют их на базе Q721 и так далее вплоть до микросхемы кадровой развертки IC601. Также проверяют сигнал регулировки яркости на выв. 37 МК. Выявленный в ходе проверки неисправный элемент заменяют.

Повышение яркости может быть связано также с увеличенным размахом сигналов RGB на катодах кинескопа. Можно попытаться уменьшить яркость изменением программных установок микроконтроллера с помощью сервисного генератора — программатора. Так как не всем такой программатор доступен, в этом случае надо обратиться за помощью в специализированный сервисный центр.

При отсутствии гашения экрана на черном поле (за пределами растра), проверяют микросхему видеоусилителя IC303, а также цепи поступления сигналов V-FBP и H-FBP.

Если яркость вообще не регулируется, требуется заменить строчный трансформатор или кинескоп. Неисправность строчного трансформатора определяется измерением напряжений на его выводах. Также можно оценить и неисправность кинескопа в случае замыкания его электродов. Сложнее установить внутренние обрывы в кинескопе, в этом случае поступают так же, как в предыдущих случаях. Если все перечисленные действия не помогли, заменяют кинескоп.

Экран засвечен одним из основных цветов

При поиске неисправности следует учесть, что на катоде кинескопа преобладающего цвета имеет место пониженный уровень напряжения. В этом случае проверяют сигналы на выв. 3, 7, 9 микросхемы IC303 — они должны иметь размах не менее 3,4 В.

Если форма одного из сигналов искажена, и это повторяется на выв. 1, 5, 11 IC303, то проверяют переходные емкости C386, C384, C388 (соответственно ту, которая стоит в цепи искаженного цвета), а также микросхему предварительного видеоусилителя IC302. К данному виду неисправности относится также размывание одного из цветов, что особенно заметно на краю растра. Причина дефекта — в утечке одного из конденсаторов C384, C386, C388.

На экране монитора видна вертикальная полоса шириной 1—2 мм

При подобной неисправности проверяют элементы цепи питания строчных отклоняющих катушек. В первую очередь проверяют: целостность строчных катушек ОС, качество пайки соединителя P701, а также исправность элементов L703, C722.

Изображение сжато по горизонтали и имеет размер от одного до нескольких сантиметров

Дополнительный признак неисправности — внутри полосы просматривается изображение.

Эта неисправность часто связана с неправильной установкой пользователем верхнего предела разрешения. При этом не учитывается максимальное разрешение, которое может отрабатывать данный тип монитора. В результате выходят из строя либо транзистор Q719, либо микросхема IC701. Косвенным подтверждением неисправности Q719 является изменение ширины изображения при изменении разрешения (при разрешении 640 × 480 — изображение шире, а при более высоких разрешениях оно сужается).

Необходимо отрегулировать питающее напряжение выходного каскада строчной развертки переменным резистором VR901 (рис. 2.2). Если регулировкой не удалось устранить дефект, последовательно проверяют исправность ИП, а затем строчную и кадровую развертки. В строчной развертке в первую очередь проверяют строчный трансформатор T701.

Следует отметить, что подобный дефект возможен после замены кинескопа или микросхемы памяти IC402. В этом случае требуется перепрограммирование заводских установок с помощью специализированного программатора — генератора в сервисном центре.

На экране монитора видна горизонтальная полоса

Если горизонтальная полоса представляет собой тонкую извилистую линию, то это вызвано обрывом в цепи кадровых ОС. В этом случае проверяют соединитель P701, катушку ОС, резистор R606.

Если полоса яркая и хорошо видимая, то вероятней всего неисправна микросхема IC601 или цепи ее питания.

Изображение сжато или расширено по горизонтали, видны подушкообразные искажения растра

Дополнительный признак неисправности — дефект регулировке не поддается.

Эта неисправность связана с нарушениями в работе диодного модулятора и синхропроцессора.

За размер по горизонтали и регулировку геометрических искажений растра отвечает сигнал EW формируемый на выв. 24 IC701. Форма этого сигнала представлена на рис. 2.6.

Распространенной ошибкой является попытка наблюдать этот сигнал при длительности развертки осциллографа, соответствующей строчной частоте монитора (10...20 мкс). При этом делается поспешный вывод о неисправности синхропроцессора. Длительность развертки должна соответствовать кадровой частоте (10...15 мс).

Из опыта ремонта выработана следующая последовательность действий: в первую очередь, проверяют исправность элементов: синхропроцессор IC701, составной диод D704, индуктивность L703 (как правило, растрескивается пайка вокруг выводов), а затем приступают к проверке и других элементов, входящих в схему формирования сигнала регулировки размера и геометрических искажений растра.

Если и в этом случае не удалось устранить неисправность, то последовательно меняют микросхемы памяти и МК.

В левой части на изображении видны складки (темные и светлые вертикальные столбы)

Такого рода неисправность может быть вызвана выходом из строя резистора R744 (см. рис. 2.5).

Дело в том, что при нарушениях в работе диодного модулятора или обрыве индуктивности L703, указанный резистор сильно нагревается. Это может привести к его обрыву.

Нарушена линейность изображения по горизонтали

Дополнительный признак неисправности — монитор через некоторое время отключается.

Наиболее часто встречающаяся причина неисправности — выход из строя транзисторов Q713, Q711. Так как через эти транзисторы протекают значительные токи, то выход из строя даже одного окружающего элемента (например, R745 или R793) приводит к выходу из строя указанных транзисторов, вплоть до обугливания платы под их выводами. При замене транзисторов необходимо тщательно пропаять их выводы. Также необходимо проверить качество пайки и исправность катушки L702. Желательно также дополнительно пропаять ее выводы.

На экране видны большие искажения растра, которые не поддаются регулировке

Это чаще всего связано с неисправностью системы управления (МК IC401 и микросхема памяти IC402). Проверить работоспособность МК или памяти набором традиционно применяемых при ремонте приборов не представляется возможным. Поэтому данная неисправность устраняется методом последовательной замены этих микросхем. Чаще всего в такого рода неисправностях «виноват» МК, его и заменяют в первую очередь. Косвенным доказательством его неисправности может служить неудачная попытка пе-

репрограммировать память через сервисный генератор — программатор.

При смене яркого изображения темным, происходит изменение геометрии растра и наоборот

Этот дефект вызван неисправностью цепей ограничения тока лучей кинескопа и автоматического баланса белого.

Схема, формирующая аналоговый сигнал ограничения тока лучей представлена на рис. 2.5. Она состоит из транзисторов Q724, Q722, Q723. В первую очередь проверяют эти транзисторы. Затем контролируют импульсы обратного хода (ОХ) на базе Q724 и, если их нет, проверяют строчный трансформатор Т701, конденсатор С725 и диод D725.

Если импульсы есть, то проверяют наличие кодовой последовательности ABL CTL (измерительный сигнал, снимаемый с катодов кинескопа и обработанный МК) в виде импульсов, поступающий на базу транзистора Q723. Если их нет, меняют МК IC401.

Так как в конечном итоге аналоговый сигнал со схемы ограничения тока лучей B/LIMIT поступает на видеопроцессор IC302, и если все перечисленные элементы исправны, меняют его.

После выключения монитора на экране вспыхивает яркое пятно, которое постепенно пропадает

В результате этого дефекта в центре кинескопа прожигается люминофор, что может проявиться в виде темного пятна или полоски на экране.

Причина этой неисправности — в неправильной работе схемы гашения пятна, включающей в себя конденсатор С736 и диод D316 (см. рис. 2.5). Чаще всего в подобной ситуации выходит из строя конденсатор.

На мониторе не отображается экранное меню

Проверяют наличие видеосигнала на выв. 13, 14, 15 микросхемы IC301 при нажатии кнопки MENU на передней панели монитора. В случае их отсутствия (при наличии сигналов на входах микросхемы: SDA, SCL, V-FBP, H-FBP), заменятся микросхема OSD IC301. При отсутствии сигналов на цифровой шине I^2C, меняют МК IC401.

Не запоминаются настройки режимов работы монитора

Проверяется (заменой) микросхема памяти IC402.

Монитор не переключается в энергосберегающие режимы: ждущий, ожидания и дежурный

Проверяется исправность транзисторов выходных ключей БП Q953, Q951, Q942 и Q941. Если эти элементы исправны, меняют MR IC401.

Глава 3. Мониторы LG

Модель: «LG Flatron 795FT Plus»
Шасси: CA-69

Технические характеристики

Основные технические характеристики монитора «LG Flatron 795FT Plus» приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Основные технические характеристики монитора «LG Flatron 795FT Plus»

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		17 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		203 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–96 кГц
	по вертикали	50–160 Гц
Разрешение	максимальное	1600×1200@60 Гц
	рекомендуемое	1024×768@75 Гц
Величина зерна экрана		0,24 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC
Стандарты энергосбережения		EPA/NUTEK/VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		цифровое, экранное меню
Стандарт безопасности		TCO 99
Питание		AC 100...240 В частотой 50...60 ± 3 Гц

Описание принципиальной электрической схемы

Принципиальная электрическая схема монитора «LG Flatron 795FT Plus» представлена на рис. 3.1. Рассмотрим работу его основных узлов по принципиальной схеме.

Блок питания

Блок питания представляет собой два самостоятельных модуля: дежурного и рабочего режимов. Микросхема IC902 (STR83145) представляет собой контроллер переменного напряжения, обеспечивающий работу БП при напряжении питающей сети в диапазоне от 85 до 220 В. Если напряжение сети не превышает 150 В, микросхема IC902 переключает выпрямитель D901 C913 C914 в режим удвоения напряжения. Если же сетевое напряжение превышает 150 В, выпрямитель работает в обычном режиме. Таким образом независимо от напряжения сети на выходе выпрямителя всегда будет напряжение порядка 300 В.

БП дежурного режима выполнен по схеме ключевого преобразователя на основе контроллера со встроенным силовым ключом IC903 (TOP 223Y). БП формирует напряжения питания подогревателя кинескопа (+6,3 В) и микроконтроллера (+5 В). Выпрямители, подключенные к вторичным обмоткам импульсного трансформатора T902, выполнены по однополупериодной схеме. Для стабилизации выходных напряжений БП служит цепь обратной связи IC915 IC914, подключенная к выходу канала +5 В и формирующая напряжение ошибки для управления микросхемой IC903. Ключ IC960 на выходе канала +6,3 В служит для реализации режима энергосбережения. Он управляется микроконтроллером IC202 (выв. 18, сигнал DPMOFF).

БП рабочего режима, как и в предыдущем случае, выполнен по схеме ключевого преобразователя на основе ШИМ контроллера IC901. БП запускается после заряда конденсатора C927, подключенного к обмотке 2-4 T902 через диод D914. При этом транзистор Q903 открывается и напряжение с выпрямителя D914 C927 поступает на выв. 7 IC901. Микросхема формирует импульсы управления силовым ключом Q902 и на выходе БП появляются напряжения. Вторичные выпрямители каналов +12, +15, –16, +85 и +198 В выполнены по однополупериодной схеме. Канал

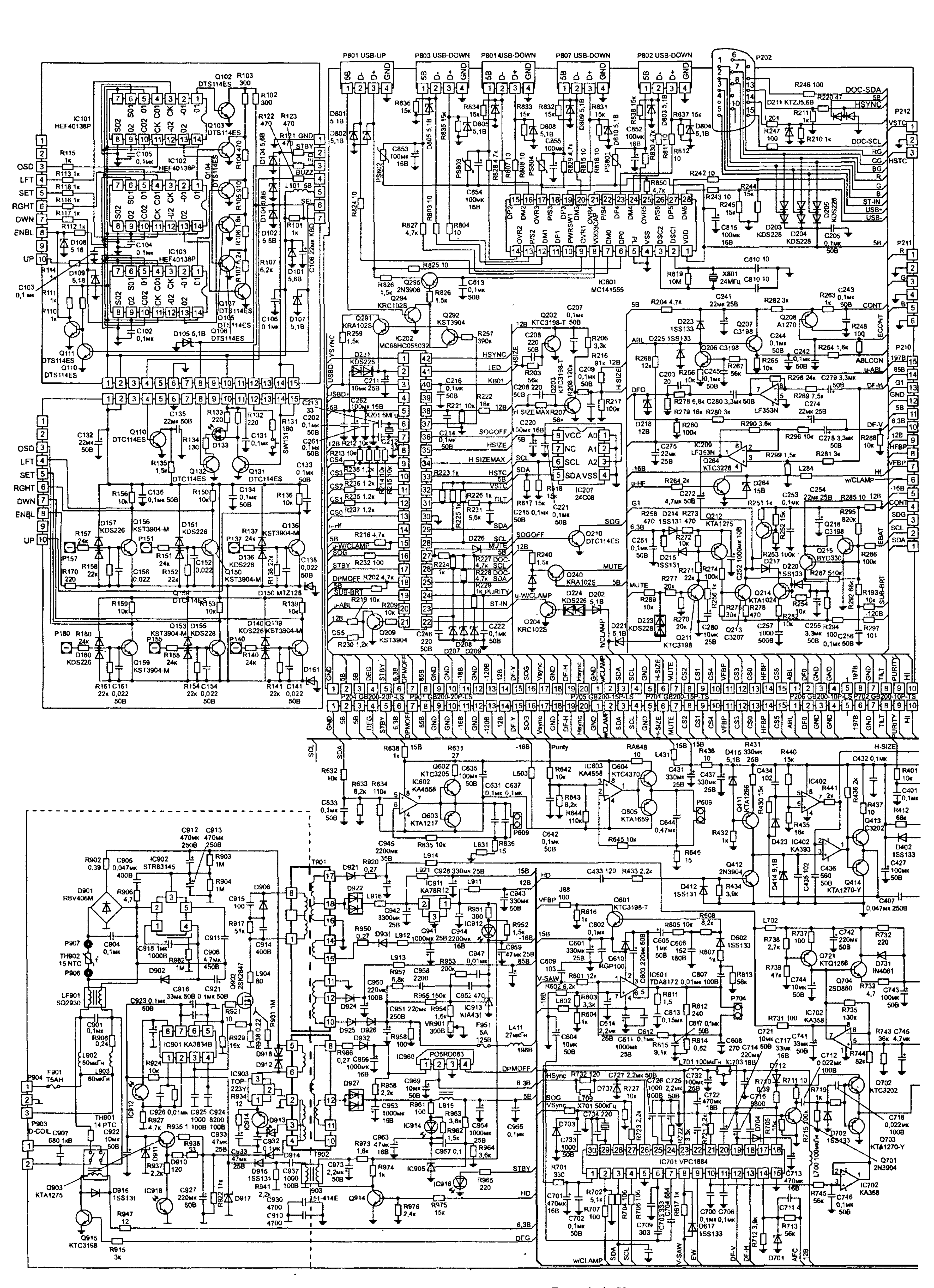
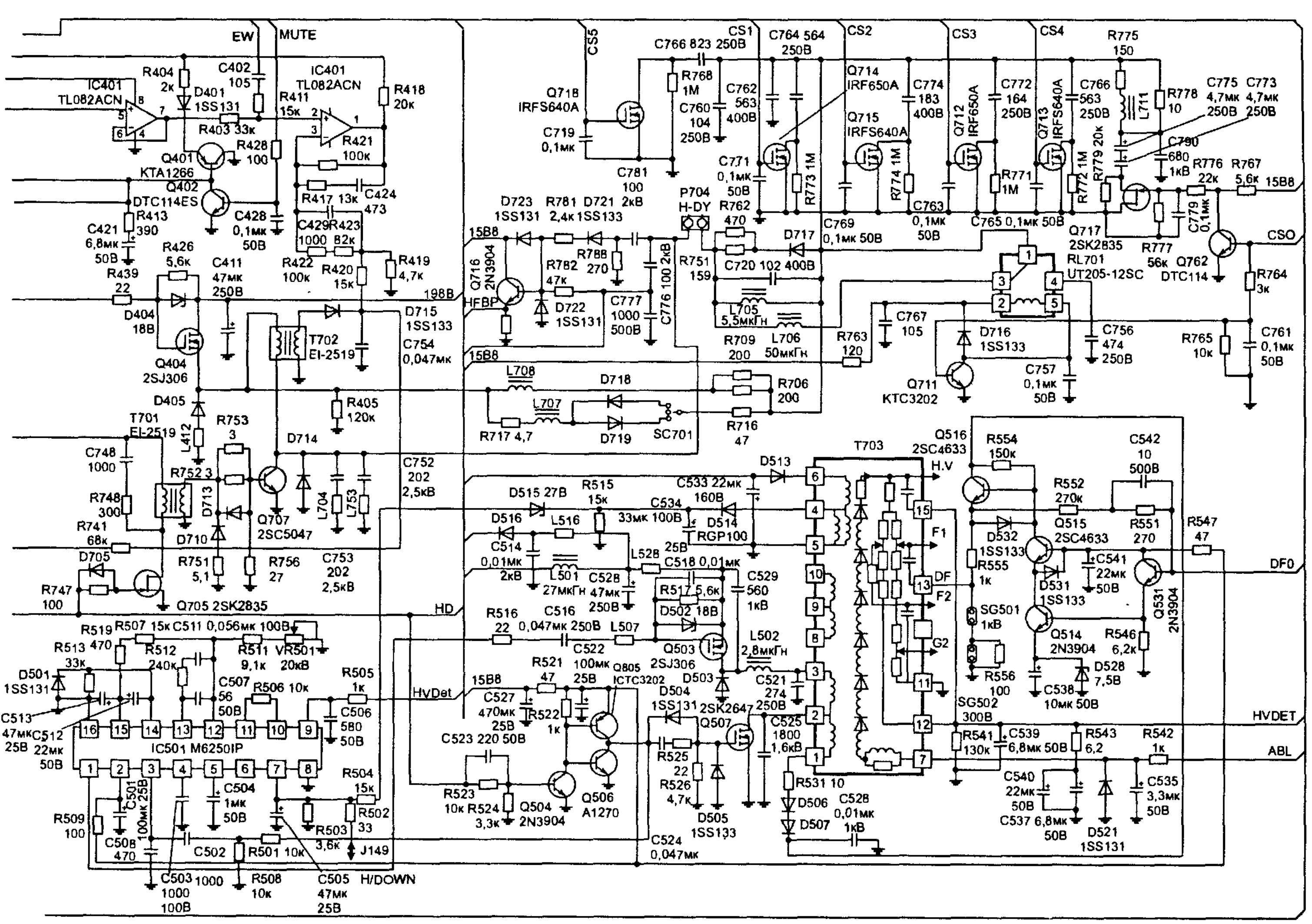


Рис. 3.1. Принципиальная электрическая схема



монитора «LG Flatron 795FT Plus»

+12 В реализован на интегральном стабилизаторе IC911 (KA78R12). Цепь обратной связи IC912 IC913, подключенная к выходу канала +198 В, служит для стабилизации выходных напряжений.

Для синхронизации БП со строчной разверткой служит цепь Q914 T903 C937 D915, через которую импульсы запуска строчной развертки подаются на выв. 4 IC901.

При подаче сигнала дежурного режима STBY от МК (выв. 17), откроется оптрон IC916 и напряжение на выв. 7 IC901 становится ниже уровня запуска и БП рабочего режима выключается.

Система управления

Основа системы управления монитора — МК IC202 (MC68HC05BD32B).

Работа МК синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X201 (6 МГц), подключенного к его выв. 6, 7. С выв. 41 МК управляет светодиодным индикатором, размещенным на передней панели монитора D133. Желтый цвет индикатора соответствует дежурному режиму, желтый мигающий — энергосберегающему, а зеленый — рабочему режиму. Монитор может работать как с раздельными, так и с композитным синхросигналом, передаваемым вместе с видеосигналом зеленого цвета (SOG) некоторыми видеокартами с компьютера. В этом случае, выделенный синхросигнал SOG (выв. 16 МК), поступает на синхропроцессор IC701, где их него выделяются сигналы строчной и кадровой синхронизации. При поступлении от компьютера раздельных синхроимпульсов эта схема отключается сигналом SOGOFF (выв. 36 МК).

Аналоговая часть МК питается напряжением +12 В (выв. 38). МК формирует также следующие управляющие сигналы:

- CS1, CS2, CS3, CS4 (выв. 9-12). Они используются для коррекции геометрических искажений растра;
- CS0 (выв. 13). Используются для коррекции нелинейности изображения;
- CS5 (выв. 21). S-коррекция;
- TILT (выв. 31). Используется для управления током через катушку разворота изображения;
- MUTE (выв. 27). Используется для понижения яркости экрана до минимума при переключении режимов разверток и электросбережения;
- PURITY (выв. 24). Используется для управления катушки чистоты цвета.

В составе МК имеются два цифровых интерфейса I²C. К первому интерфейсу (выв. 28, 29) подключены микросхема энергонезависимой памяти IC217, синхропроцессор IC701, видеопроцессор IC302 и микросхема OSD IC301. По интерфейсу DDC (выв. 25, 26) МК обменивается данными с компьютером для реализации стандарта Plug&Play.

К системе управления относится также сенсорная панель управления, сигнал с которой (KBO) поступает на выв. 40 МК.

Отдельный модуль USB, который крепится на задней стенке монитора, включает один входной порт P801 и четыре выходных P802, P803, P804, P807. Управляет портами контроллер USB IC801 типа MC141555. Он включается автоматически при подключении активного USB-устройства к порту P801 или по команде МК (выв. 37). Микроконтроллер питается напряжением +5 В БП дежурного режима.

Синхропроцессор

Синхропроцессор IC701 типа UPC1884ACT служит для синхронизации кадровой и строчной разверток, а также других узлов монитора. Всеми режимами его работы управляет МК по цифровой шине I²C (выв. 3, 4 IC701). Основное питание обеспечивается напряжением +12 В (выв. 16). Перевод синхропроцессора в рабочий режим осуществляется напряжением +5 В (выв. 23), которое формирует стабилизатор IC703. Внешние синхросигналы HSYNC и VSYNC, поступают на синхропроцессор по сигнальному кабелю от ПК, соответственно на выв. 26 и 28. IC701 формирует следующие сигналы:

- импульсы запуска строчной развертки H-OUT (выв. 17);
- пилообразное напряжение V-SAW для формирования кадровой развертки (выв. 7);
- сигнал коррекции «восток-запад» E/W (выв. 9);
- сигнал гашения W/CLAMP, используемый МК для выработки напряжений запирания кинескопа во время обратного хода развертки (выв. 2);
- сигналы динамической фокусировки по вертикали DF-V (выв. 12) и горизонтали DF-H (выв. 13);
- импульсы BOUT для управления схемой питания строчной развертки (выв. 10).

Строчная развертка

Строчная развертка выполнена по двухкаскадной схеме. Импульсы запуска строчной развертки HD (выв. 17 IC701) через инвертор Q701 и буфер Q702 Q703 поступает на транзистор Q705. Нагрузкой предварительного усилителя является первичная обмотка трансформатора T701 с демпфирующей цепью C748 R748. Транзистор Q705 питается от канала +28 В БП через ключ Q721 Q704. Выходной каскад выполнен на

транзисторе Q707, его нагрузкой служат строчные катушки ОС H-DY. Питание на него поступает от конвертора постоянного напряжения на элементах IC402, Q413, Q414, Q404, подключенного к шине питания +198 В. Для управления конвертором используются импульсы запуска строчной развертки HD.

Они же используются для управления схемой формирования напряжений для питания кинескопа. Сформированные каскадом Q504 Q505 Q506 импульсы запуска поступают на транзистор выходного каскада Q507, нагрузкой которого является обмотка 1-2 трансформатора Т703. Выходной каскад питается напряжением +198 В через конвертор Q503, управляемый импульсами ШИМ контроллера IC501 (выв. 1).

С конденсатора С776 снимаются импульсы обратного хода (ОХ), которые поступают на выв. 14 IC701 для подстройки частоты генератора строчной развертки (2-я ФАПЧ). Этот же сигнал через повторитель Q716 поступает на плату кинескопа для синхронизации схемы OSD (IC301) и гашения лучей во время обратного хода строчной развертки (Q303-Q305, выв. 27 IC305).

На ОС кинескопа установлены две дополнительных катушки: коррекции чистоты цвета (Purity) и поворота изображения (Tilt). Сигналы регулировки чистоты цвета и поворота растра формирует МК (выв. 24 и 31). Эти сигналы поступают на усилители IC603 Q602 Q603 и IC603 Q604 Q605, выходы которых подключены к соответствующим катушкам ОС.

К выв. 13 Т703 подключен выход схемы динамической фокусировки (выв. 12, 13 IC701, выв. 5—7 IC209, Q539, Q514, Q515). На выв. F1 Т703 формируется фокусирующее напряжение, которое подается на кинескоп.

Кадровая развертка

С выв. 8 IC701 пилообразное напряжение вертикальной развертки V-SAW поступает на выходной каскад, реализованный на микросхеме IC601 типа TDA8172. Эта микросхема представляет собой двухтактный усилитель мощности, с генератором обратного хода и защитой от термической перегрузки. Она питается напряжениями +16 и –16 В от БП.

На выходе микросхемы IC601 формируется отключающий ток кадровой развертки. Из выходного напряжения (выв. 5) выделяется импульсы обратного хода VFBP, которые через эмиттерный повторитель Q601 поступают на плату кинескопа, и далее на смеситель Q303, Q304, который формирует комбинированный сигнал из импульсов ОХ строчной и кадровой разверток для гашения лучей во время обратного хода разверток.

Регулировка яркости

Регулировка яркости обеспечивается схемой формирования напряжения на модуляторе кинескопа G1. Сигналы регулировки яркости EBRT (от панели управления) и SUB-BRT с выв. 19 МК сравниваются компаратором (Q215 Q216) и результирующее напряжение поступает на базу усилителя постоянного тока Q214. Коллектор этого транзистора подключен к шине –120 В. На базу Q214 поступает напряжение, сформированное узлом на транзисторах Q212 и Q213, которое зависит от напряжения накала (компенсирует выбросы катодного тока при разогреве кинескопа) и сигнала MUTE для быстрого отключения тока кинескопа в паузе. Схема защиты кинескопа от прожога люминофора при отключении монитора реализована на элементах D220 и С255. В рабочем режиме конденсатор С255 заряжается до напряжения –20 В. При отключении монитора это напряжение прикладывается к модулятору и запирает кинескоп.

Видеотракт

Видеотракт конструктивно размещен на плате кинескопа. Он включает в себя схему OSD IC301, видеопроцессор IC302 и видеоусилитель IC303.

Из данных, поступающих от МК по шине I²C, и импульсов ОХ строчной и кадровой разверток схема OSD IC301 формирует окно экранного меню, сигналы которого R-, G-, B-OSD (выв. 15, 14, 13) поступают на видеопроцессор IC302 (соответственно, выв. 13, 9, 4). Импульсы гашения OSDBLK (выв. 12, IC301) используются видеопроцессором для запирания каналов основных цветов в месте появления окна меню.

Микросхема видеопроцессора IC 302 M52743BSP питается напряжениями +5 (выв. 17) и +12 В (выв. 3, 8, 12). Регулировка баланса белого, размаха сигналов RGB, установка цветового тона и цветовой температуры осуществляется МК по шине I²C (выв. 20,21).

Сигналы R, G, и B с видеопроцессора (выв. 35, 32, 29) поступают на оконечный усилитель IC303 (VPS13). Микросхема питается напряжениями +12 (выв. 9, 11) +85 В (выв. 15).

Сигналы основных цветов (выв. 4, 6, 14) через разделительные емкости С370, С369, С368 поступают на катоды кинескопа. Уровень черного на катодах (отсечка катодных токов) обеспечивается схемой на элементах Q361-Q366, Q390, D367-D369.

На дополнительной плате, установленной на ОС, располагается узел корректировки сведения

лучей кинескопа (IC304). С помощью переменных резисторов (на схеме не показаны) выполняется дополнительная корректировка отклонения лучей RGB, возникающих из-за перекрестных искажений растра. Эта схема питается напряжениями +12 и +6,3 В. Форму корректирующих токов задают импульсы строчной и кадровой разверток HST, VST (выв. 32, 33 МК).

Типовые неисправности монитора и способы их устранения

Монитор не включается, сетевой предохранитель F901 неисправен

Для проверки целостности элементов БП вместо предохранителя F901 включают лампу накаливания мощностью 200 Вт и включают монитор в сеть. Если при включении лампа ярко светится, то неисправный элемент в первичных цепях блока. Проверяют диодный мост, и элементы C912, C913, IC902, IC903, Q902.

Если при включении монитора лампа не горит или слабо светится, то заменяют неисправный предохранитель.

Монитор не включается, светодиод на передней панели не светится, сетевой предохранитель F901 исправен

Проверяют БП дежурного режима. Измеряют напряжение на выв. 3 IC903, оно должно быть не менее 290 В. Если напряжение занижено проверяют микросхему IC902 и конденсаторы C912, C913.

Если элементы IC903, R934, C933, IC914, C932 исправны, а импульсов на выв. 3 IC903 нет, то проверяют на короткое замыкание выходы вторичных выпрямителей D932 C956 и D927 C953, а также микросхему IC915. Затем по шине +5 В проверяют микросхему памяти, панель управления, МК. Если при этом короткого замыкания не обнаружено, то заменяют МК.

Монитор не переключается в рабочий режим, светодиод на передней панели светится оранжевым цветом

Дополнительный признак неисправности: при включении монитора не слышно щелчка включения основного БП.

В первую очередь проверяют выходной выпрямитель основного БП (+198 В) на наличие короткого замыкания. В случае обнаружения замыкания проверяют элементы Q503, D925, D926, C951, IC901, Q902. Обмотку 1-8 трансформатора T901 проверяют на обрыв. Кроме того, причина неисправности может быть вызвана элементами IC916, Q903, D911. Если данная неисправность сопровождается звуком высокого тона, то проверяют конвертор Q404, D405. Если все вышеуказанные элементы исправны — заменяют МК.

Монитор через 1—2 с после выключения переходит в дежурный режим

Дополнительный признак неисправности: слышны щелчки в БП.

Проверяют микросхему кадровой развертки IC601. Перегрузка БП может быть также связана с неисправностью видеоусилителя IC303 и элементов выходного каскада строчной развертки. В этом случае выпаивают транзистор Q707 из платы и проверяют переход база-эмиттер, а также замыкания корпуса транзистора на корпус радиатора. Проверяют цепь стабилизации напряжения +198 В и, в первую очередь, — R955, IC913. Если перед переключением в дежурный режим светодиод на передней панели загорается зеленым цветом и только потом монитор отключается, то кроме названных элементов также проверяют R951, IC912.

Если неисправность таким образом устранить не удалось, заменяют строчный трансформатор T703.

Более редкой причиной указанной неисправности является утечка высокого анодного или фокусирующего напряжений. Эта неисправность сопровождается периодическими сухими щелчками в области контактов. В случае утечки высокого анодного напряжения заменяют кинескоп, а фокусирующего напряжения — для проверки выпаивают газовые разрядники SG501, SG502, визуально проверяют разъем и плату кинескопа на наличие прожога пластмассы или ее разрушения.

Монитор включается, нет растра, светодиод на передней панели светится оранжевым цветом

Дополнительный признак неисправности: при отключении сигнального кабеля от компьютера светодиод начинает мигать и на экране появляется заставка OSD.

Проверяют сигнальный кабель и разъем подключения его к монитору на наличие сломанных, подогнутых и вдавленных штырьков, наличие синхросигналов на выв. 1 и 42 МК. Если сигналы есть — заменяют МК.

Монитор включается, нет растра, светодиод на передней панели светится зеленым цветом

Дополнительный признак неисправности: при включении монитора слышен щелчок включения основного БП. В этом случае возможны три варианта:

- нет высокого напряжения;
- высокое напряжение есть, при резком повороте резистора Screen появляется яркая горизонтальная полоса, но тут же исчезает.

Вначале случае проверяют поступление напряжения +198 В на затвор Q404. При отсутствии этого напряжения проверяют конденсатор C951 (на обрыв), диоды D925 D926 D405, транзистор Q404. Если напряжение на коллекторе Q707 в норме (в рабочем режиме около 40...50 В), то проверяют наличие импульсов запуска на базе транзистора Q707 и его работу.

Если узел исправен, переходят к проверке формирователя высокого напряжения (см. описание). Если элементы Q503-Q507 исправны и есть сигнал HD на входе схемы, заменяют строчный трансформатор T703. При отсутствии импульсов HD на выв. 17 IC701 проверяют наличие импульсов HSYNC и VSYNC (выв. 26 и 28). Если их нет, возможно, неисправен сигнальный кабель или видеокарта. Если синхроимпульсы есть, проверяют наличие напряжений +12 (выв. 16) и +5 В (выв. 23).

Если в момент включения монитора раздается резкий хлопок или треск, проверяют заземление внешнего графитового покрытия кинескопа на корпус. Если с заземленным покрытием эффект повторяется, то неисправен кинескоп. В этом случае монитор следует включать на короткое время, чтобы не вывести из строя строчный трансформатор T703.

Если не удается получить растр вращением ручки Screen на строчном трансформаторе T703, проверяют ускоряющее напряжение (100...300 В) и напряжение питания накала кинескопа +6, 3 В на выв. 2 IC960. При отсутствии напряжения 6,3 В измеряют напряжение на выв. 1 микросхемы (7,2...7,5 В), а также сигнал переключения в энергосберегающий режим на выв. 4. Если сигнал DPMOFF высокого уровня и вывести его из этого состояния невозможно, то заменой проверяют МК.

Отсутствие растра может быть связано с неисправностью предварительного и оконечного видеоусилителя. Сначала замеряют напряжение питания IC302 на выв. 3, 8, 12 (+12 В), а также на выв. 17 (+5 В), затем проверяют наличие RGB-сигналов на выходе IC302 (выв. 29, 32, 35). Проверяют прохождение RGB-сигналов до входов видеоусилителя IC303 (выв. 2, 8, 12) и напряжение питание на нем: 12 В на выв. 1). На заключительном этапе проверяют наличие высоких напряжений на выводах строчного трансформатора F1, F2 (5...9 кВ), HV (26 кВ) с помощью киловольтметра. Если напряжения ниже нормы или пульсируют — заменяют строчный трансформатор. При заниженном напряжении проверяют также исправность разрядников на плате кинескопа. Если напряжения на отключенных от кинескопа высоковольтных проводах в норме, а неисправность остается, проверяют мегометром утечку высоковольтных выводов кинескопа.

Примечание. *Одним из способов избавления от небольших утечек между электродами кинескопа является «пробой» вакуумного промежутка между ними. При этом можно воспользоваться напряжениями, вырабатываемыми строчным трансформатором, прежде всего анодным H.V и фокусирующими — F1, F2. Для устранение утечек промежутков между катодами RGB — модулятором и ускоряющим электродами достаточно воспользоваться напряжением F1 (F2). При этом один из электродов вышеназванной пары должен быть надежно заземлен. Заземляющий провод должен иметь хороший контакт с выводом кинескопа и в тоже время надежно электрически изолирован. Небольшая утечка заземляющего провода сведет эффективность действия к нулю. При прострелe промежутка «анод — фокусирующие электроды — ускоряющий электрод» необходимо использовать напряжение H.V.*

Также отсутствие растра может быть связано с неисправностью схемы кадровой развертки. В первую очередь проверяют наличие питания микросхемы IC601 +15 и +16 В (выв. 2, 4), исправность цепочки вольтодобавки D610, C603, C605. при необходимости меняют микросхему.

Монитор не переключается в энергосберегающие режимы (STBY, Suspend)

Если монитор включается и нормально функционирует, но не переходит в «спящий» (suspend) или дежурный (standby) режимы, проверяют наличие синхроимпульсов на выв. 1 и 42 МК. Если их нет, убеждаются в исправности видеокарты компьютера и проверяют исправность сигнального кабеля. Затем контролируют высокие уровни сигналов DPMOFF и, STBY и если они отсутствуют, то заменяют МК или микросхему памяти IC207. Эта неисправность может быть связана с неработоспособностью основного БП. В этом случае контролируют его выходные напряжения: +12, +15, +78 и +5 В.

Размер изображения по горизонтали мал и не регулируется

Дополнительный признак неисправности: видны подушкообразные искажения растра.

Эта неисправность связана со схемой управления питанием предусилителя Q705. Проверяют наличие изменяющегося напряжения на выв. 35 МК при регулировке размера растра по горизонтали в меню и параболического напряжения при регулировке параболы на выв. 9 МК. При отсутствии этих напряжений — заменяют МК. Затем проверяют IC401, схему MUTE (Q401 Q402), элементы IC702, Q721, Q704, D711.

Уменьшённый размер по горизонтали и нелинейные искажения могут быть связаны с обрывом или плохой пайкой катушки L706.

Велик размер растра по горизонтали и не регулируется

Дополнительный признак неисправности: видны бочкообразные искажения растра.

Проверяют исправность катушки L705 (сопротивление между ее выводами — 0,5...0,7 Ом). Чаще всего имеет место обрыв провода возле одного из ее выводов. После установки исправной катушки иногда в правой части экрана наблюдаются столбы и изображение сужено по горизонтали. В этом случае проверяют исправность одного из элементов: R761, R752, D717. Сопротивления R761 и R752 можно ставить и других номиналов — главное, чтобы общее сопротивление цепи не превышало 200 Ом и по мощности составляло не менее 2 Вт.

Сбой синхронизации изображения

Дополнительный признак неисправности: изображение «завернуто» в середине экрана.

Различают три случая проявления данной неисправности.

- Периодический сбой общей синхронизации, проявляющийся в «подергиваниях» и искривлении изображения.
- Сбой общей синхронизации. При этом изображение свернуто по горизонтали в центре экрана.
- Сбой кадровой синхронизации с нарушениями линейности растра сверху и снизу растра.

В первом случае проверяют напряжение шины питания +198 В. Если это напряжение занижено или завышено, регулируют его переменным резистором VR901. Затем проверяют исправность и качество пайки С951 (БП), D404, Q404 и FBT-dummy T703.

Во втором случае, убеждаются в исправности видеокарты крмпьютера. Затем, воспользовавшись другим заведомо исправным монитором, переходят на более низкий режим разрешения (например, 640×480). Если при этом дефект сохраняется, проверяют синхропроцессор IC701 и цепи формирования импульсов запуска HD — Q701, Q702, Q703, а также напряжение на шине питания +12 В. Если при более низких разрешениях дефект не проявляется, то проверяют цепи формирования напряжения питания выходного и предварительного усилителя строчной развертки Q705, Q707. Если при смене режима разрешения напряжение на истоке Q705 остается неизменным, то проверяют элементы: IC702, Q721, Q704, D711. При исправности этих элементов также меняют Q705. Если неисправный элемент не был обнаружен, проверяют T702, Q404, IC402.

В третьем случае дефект связан с работой оконечного каскада кадровой развертки. Проверяют качество пайки и исправность элементов R612, R611, C613, а также C507, R607, D602. Убедившись в исправности перечисленных элементов, меняют IC601.

Нет отображения меню OSD

Проверяют работоспособность микросхемы OSD IC301. В первую очередь проверяют наличие напряжения питания +5 В (выв. 4, 9). В случае его отсутствия (при этом монитор нормально функционирует), заменяют микросхему. Включают экранное меню и проверяют сигналы OSD (выв. 12, 13, 14, 15 IC301) и цепи их прохождения до IC302 (выв. 1, 4, 9, 13 IC301). Проверяют поступление импульсов обратного хода строчной и кадровой разверток HFBP, VFBP (выв. 5, 10) и исправность транзисторов Q301, Q302.

Этот дефект может быть также связан с неисправностью панели управления. В этом случае контролируют поступление ШИМ сигналов KB01 на МК (выв. 40) при нажатии кнопок на панели управления. Проверяют наличие импульсов ENBL на конт. 8 разъема P131 и исправность стабилитронов D150, D161, D108, а также микросхемы IC102. В поиске данной неисправности может помочь и такой простейший прием: перебирают все кнопки на панели управления и, если при нажатии на какую-либо кнопку, микросхемы меню появляется, проверяют исправность транзисторов Q102-Q107.

Если окно меню появляется, но в нем не отображается никакой информации или она искажена, проверяют поступление цифровых сигналов SCL, SDA (выв. 8, 7 IC301) от МК.

Экран темный, изображение отсутствует

Дополнительный признак неисправности: при включении монитора без подключения сигнального кабеля от компьютера на экране появляется предупреждающая заставка.

Проверяют исправность сигнального кабеля и видеопроцессора IC302: наличие и уровень напряжения +12 В (выв. 3, 8, 12), сигналов SDA, SCL (выв. 21, 20).

Если при изменении ускоряющего напряжения (регулятором Screen на строчном трансформаторе) появляется слабоконтрастное изображение, то проверяют наличие напряжения CONTRAST (3...5 В на выв. 15 IC302), транзисторы Q208, Q207, схему ограничения тока лучей кинескопа (ABL) на транзисторе Q206. Если отсутствует сигнал ABL — проверяют элементы T703, D521, C535. Косвенным признаком того, что проблема связана с работой схемы ABL, яв-

ляется периодическое отключение монитора во время работы. Необходимо также убедится в правильности программных установок памяти в режиме сервисного программирования. Если неисправные элементы не были обнаружены, может потребоваться замена памяти IC207 или МК IC202.

Не работают кнопки на панели управления

Если при нажатии кнопок панели на экране монитора появляется ошибочная информация или отображаемый параметр не соответствует функции нажатой кнопки, проверяют выходные транзисторы панели управления Q102-Q106, а также наличие сигнала ENBL и элементы схемы его формирования — Q110, Q111.

При отсутствии реакции на наличие кнопок проверяют транзисторы Q150, Q153, Q159, Q136, Q139, а также их питание.

Если не работают пары кнопок: OSD — LFT, SET — RGHT, UP — DWN, то проверяют, соответственно, микросхемы — IC101, IC102, IC103.

Не работает система размагничивания

Проверяют наличие напряжения +5 В DEG (выв. 22) микросхемы IC202 и напряжение на коллекторе Q915, которое должно быть 0,5 В. При его отсутствии — проверяют цепь подачи напряжения 6,3 В от IC960. Затем проверяют исправность реле RL902 и термистора TH901.

Наклон изображения не меняется по команде меню

В первую очередь проверяют подключение вывода дополнительной катушки в разъеме P609. Затем проверяют наличие напряжений –12 (выв. 4) и +12 В (выв. 8) на микросхеме IC603, а также ее исправность. Если на выв. 5 IC603 отсутствует сигнал TILT при попытке управлять параметрами разворота изображения, то проверяют (заменой) МК.

Аналогичным образом проводится проверка при отсутствии регулировки чистоты цвета из меню.

Изображение расфокусировано

Проводят регулировку фокусирующего напряжения регуляторами F1, F2 на трансформаторе T703. При этом получают сфокусированное изображение в центре экрана регулятором F2, а затем регулятором F1 добиваются сфокусированного изображения по краям (регулировку F1 проводят медленно с целью правильной установки динамического фокуса). Если изображение не удается сфокусировать подобным образом, то заменяют строчный трансформатор. Перед его заменой или в случае периодической расфокусировки можно попытаться «прострелить» промежутки: ускоряющий электрод — фокус F1, ускоряющий электрод — фокус F2, анод — фокус F1, анод — фокус F2 (см. выше).

Если перечисленные меры не помогали — заменяют кинескоп.

«Двоение» мелких деталей изображения, наличие светлых или темных ореолов вокруг них

Прежде всего, необходимо убедиться в правильности заводских установок в памяти монитора (баланса белого, уровня черного и ограничения тока лучей кинескопа), проверить сведение лучей кинескопа. Затем проверяют исправность оконечного видеоусилителя IC303 и схем формирования уровня черного Q362 Q361, Q364 Q363, Q366 Q365. Проверяют исправность (заменой) конденсаторов C368-C370 и катушек L361-L363. При этом неисправность катушек связана, как правило, с появлением темных ореолов вокруг мелких деталей или наличии высокочастотного шума, а неисправность конденсаторов — с «размазыванием» одного из основных цветов.

При «двоении» мелких деталей и наличии белого ореола вокруг них пропаивают выводы микросхемы IC303, усиливают контакт ее радиатора с внешним радиатором (замена винта крепления и очисткой от излишнего количества теплопроводящей пасты). В конечном итоге меняют выходной видеоусилитель IC303.

Если имеет место еще и слабоконтрастное изображение на отдельных участках экрана или по всему его полю, то, скорее всего, нарушено антибликовое покрытие и требуется замена кинескопа.

Регулировка монитора

После любого ремонта, связанного с заменой деталей, а также при обнаружении заметных изменений в параметрах монитора после длительной эксплуатации проводится его регулировка.

Для выполнения этих операций требуется следующее оборудование:

- Специализированный сигнал-генератор-программатор (СГП);
- Компьютер.
- Микросхема памяти с прошитыми данными на каждый режим работы монитора.
- Цифровой вольтметр.
- Измеритель баланса белого.
- Измеритель яркости экрана.

Примечание. *При отсутствии соответствующего оборудования возможно проведение операций регулировки, не в полном объеме.*

Порядок выполнения настроечных операций следующий.

- Прогреть монитор в течение 30 мин.

- Провести размагничивание кинескопа по команде меню или с помощью внешней петли размагничивания при обнаружении нарушений чистоты цвета.
- Установить потенциометром VR901, напряжение на конденсаторе C951 равное 198 0,2 В.
- Выключить монитор, подключить высоковольтный вольтметр к проводу высокого напряжения. Включить монитор и после прогрева отрегулировать напряжение на нем равным 26 0,2 кВ переменным резистором VR501. Выбранное положение движка резистора зафиксировать клеем.
- Подать от генератора сигнал сетчатого поля в режиме 12 (разрешение 1024×768, частота кадров — 85 Гц) и отрегулировать центровку растра переключателем SC701.

Дальнейшие регулировки проводятся с помощью СГП или в сервисном режиме. Чтобы войти в сервисный режим необходимо:

В пользовательском меню вывести значения яркости и контрастности до 100 единиц.

Нажать одновременно клавиши панели управления SET и OSD. При этом экран должен мигнуть один раз, что указывает на вхождение в сервисный режим.

Входят в пользовательское меню. Убеждаются в том, что монитор находится в сервисном режиме — в конце левого столбца появится цифра 12.

Выбирают подменю DEGAUSSING и включают режим размагничивания. В правом нижнем углу появится столбец параметров доступных для установок в сервисном режиме.

Объем меню сервисного режима зависит от применяемого процессора и его прошивки. Всегда доступны основные параметры — размах сигналов основных цветов, установка уровня черного для каждого цвету, регулировка яркости, контрастности и ограничения тока лучей кинескопа, регулировка вертикального размера и центровка по вертикали и горизонтали.

В первую очередь проводят регулировку геометрических размеров в следующей последовательности:

- Устанавливают размер по горизонтали и вертикали (H-SIZE, V-SIZE).
- Проводят регулировку симметричности искажений изображения по вертикали (pin balance), и коррекции вертикальных линий вверху и внизу растра (V. S, V. C), устанавливая одинаковую величину размеров квадратов в центре и по краям.
- Устраняют нелинейность растра по горизонтали (S COR), и бочкообразные искажения (W COR).
- Устанавливают центровку растра по вертикали и горизонтали (H-POS, V-POS).
- Устраняют трапецеидальные искажения растра (TRAPEZOID).

Регулировка параметров проводится в режиме 2 (разрешение 1280×1024, частота кадров — 75 Гц).

При регулировке перечисленных параметров следует ориентироваться на требования производителя:

- Расцентровка изображения не должна превышать 4 мм.
- Наклон изображения допускается не более 2 мм.

Нарушения линейности боковых линий и трапецеидальных искажений не должны превышать 2 мм по всему полю экрана.

Нелинейность по вертикали и горизонтали не должна превышать 10%.

Регулировку баланса белого (размаха сигналов основных цветов) и уровня черного (порога отсечки — RCUT, BCUT, GCUT) проводят после замены кинескопа, микросхемы памяти IC202, МК IC201, предварительного и оконечного видеоусилителей IC302, IC303 — в режиме 8 (разрешение 1152×864, при частоте кадров — 85 Гц).

Примечание. *Если баланс белого отрегулировать не удается, то требуется замена кинескопа.*

Регулировку контрастности, яркости и ограничения тока лучей проводят после замены кинескопа и микросхемы памяти. Чтобы установить номинальные уровни яркости и контрастности необходимо воспользоваться измерителем яркости. Ориентировочно установку яркости можно выполнить следующим образом: устанавливают значения сигналов R и G в минимальное значение, а сигнал B — увеличивают до 127 единиц (сервисном режиме). Если при этом синий растр не будет виден при максимальной яркости, то регулировкой Screen добиваются засветки экрана синим цветом. Уровень ограничения тока лучей кинескопа устанавливается с помощью измерителя яркости или визуально, таким образом, чтобы при максимальной яркости и контрастности добиться четкой картинки без ореола на мелких деталях (при смене разрешения, отсутствии заметного изменения размера и фокусировки).

При нарушениях сведения лучей, как правило, самостоятельная корректировка не допускается. В этом случае кинескоп меняется вместе с отклоняющей системой. Но в отдельных случаях послегарантийного ремонта, в связи с возникающими с течением времени деформациями, это возможно. Операции по корректировки сведения и чистоты цвета выполняются также, как и в те-

левизорах. Предварительно отключают в меню опции сведения (convergence) и чистоты цвета (purity) и учитывают, что магниты чистоты отделены от магнитов сведения и находятся ближе к отклоняющей системе. При расхождении лучей по краям растра корректируют сведение с помощью переменных резисторов HVX, HVY, VX, VY, установленных на дополнительной плате кинескопа.

В заключение всех регулировочных операций проводят контроль параметров и на всех разрешениях экрана (от 640×480 до 1600×1200).

Глава 4. Мониторы ROLSEN

Модели: «Rolsen C505/505N»

Технические характеристики

Основные технические характеристики мониторов «Rolsen C505/505N» приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Основные технические характеристики монитора «Rolsen C505/505N»

Спецификации		Значение
Диагональ кинескопа		15 дюймов
Полоса пропускания видеотракта		110 МГц
Частота развертки	по горизонтали	30–70 кГц
	по вертикали	50–130 Гц
Разрешение	максимальное	1280×1024@60 Гц
	рекомендуемое	800×600@75 Гц
Величина зерна экрана		0,24 мм
Поддерживаемые стандарты Plug&Play		DDC
Стандарты энергосбережения		VESA DPMS
Интерфейс входного сигнала		D-Sub
Управление		цифровое, экранное меню
Стандарт безопасности		TCO 95
Питание		AC 100...240 В частотой 50...60 ± 3 Гц

Описание принципиальной электрической схемы

Принципиальная электрическая схема мониторов и осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы приведены на рис. 4.1—4.4.

Источник питания (рис. 4.1) построен по традиционной схеме импульсного преобразователя с силовым ключом на полевом транзисторе Q501 (7N60) и схемой управления на ШИМ контроллере IC501 (KA3842B, аналог — UC3842BN). Микросхема имеет внутренний генератор (времязадающие элементы генератора R512, C519 подключены к выв. 2). Генератор управляется сигналом цепи обратной связи. В отличие от большинства схем ИП, использующих для контроля выходных напряжений один из вторичных каналов (как правило, напряжение питания строчной развертки B+) в данном случае используется напряжение обмотки 6—7 T501, также от которой питается ШИМ контроллер. Импульсы напряжения через диод D507 и цепь R507 R508 C515 подаются на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 2 IC501. Делитель напряжения VR501 R511, подключенный к этому же выводу микросхемы позволяет в небольших пределах регулировать выходные напряжения ИП. Микросхема запускается при достижении на ее выв. 7 напряжения около 16 В, а выключается — при напряжении менее 10 В. Рабочая частота генератора составляет около 50 кГц. На выходе IC501 (выв. 6) формируются импульсы запуска размахом около 6 В, которые поступают на ключевой преобразователь (Q501, T501). Для синхронизации ИП со схемой строчной развертки с обмотки SYNC± строчного трансформатора снимаются импульсы и по цепи C520 R518 D510 поступают на управляющий вход генератора — выв. 4 IC501. На выходе ИП формируются стабилизированные напряжения: 5; 6,3; 12; –12; 14 и 50 В. Напряжения 12 и 5 В формируются с помощью линейных стабилизаторов, соответственно, из напряжений 14 и 6,3 В.

Для обеспечения режимов энергоснабжения выходные напряжения 14, 12 и 6,3 В подаются на узлы монитора через транзисторные ключи Q502 Q503 и Q504 Q505. Ключами управляет микроконтроллер IC701 (выв. 23 — сигнал PS0, выв. 24 — сигнал PS1). Уровни сигналов PS0 и PS1 в различных режимах работы монитора показаны в таблице 4.2.

В качестве МК IC701 (рис. 4.1) применена заказная микросхема NEBULA53 — это микроконт-

Таблица 4.2. Наличие сигналов в различных режимах работы мониторов

Режим работы монитора	Наличие сигналов синхронизации		Наличие видеосигнала	Цвет сетевого индикатора	Состояние сигналов МК (L — низкий уровень, а H — высокий)		
	H	V			MUTE2 (выв. 27)	PS0 (выв. 23)	PS1 (выв. 24)
Нормальный	Есть	Есть	Есть	Зеленый	H*	L*	H
Дежурный	Нет	Есть	Нет	Желтый	L	L	H
Ожидание	Есть	Нет	Нет	Мигающий желтый/зеленый	L	H	H
Выключен	Нет	Нет	Нет	Мигающий желтый	L	H	L

* H — высокий уровень, L — низкий уровень

роллер фирмы PHILIPS семейства P8x5x. Ядро МК — 8-битный процессор 8051. В составе МК имеются: ОЗУ, ПЗУ, три 16-битных счетчика/таймера, четыре 8-битных универсальных порта ввода/вывода, тактовый генератор и схема сброса. Записанная в ПЗУ микроконтроллера управляющая программа настраивает линии портов ввода/вывода на выполнение следующих функций:

- контроль состояния кнопок передней панели (выв. 5—8);
- формирование сигналов регулировки отдельных параметров изображения (выв. 35, 37—39);
- формирование двух каналов интерфейса I^{2}C: первого (выв. 10, 11) — для обмена данными с внешними устройствами, и второго (выв. 12, 14) — для управления видеопроцессором (в зависимости от комплектации — IC901 или IC801, см. рис. 4.2, 4.3), синхропроцессором (IC201) и памятью IC702;
- управление энергосберегающими режимами (выв. 23, 24);
- управление режимами работы строчной развертки (выв. 1, 2);
- контроль входных и формирование выходных кадровых и строчных СИ (выв. 13, 15—17);
- блокировка отображения информации на экране (выв. 27).

Для обеспечения функционирования МК к нему подключены: схема сброса C707 D702 (выв. 9), кварцевый резонатор X701 (выв. 18, 19) и (по интерфейсу I^{2}C) микросхема энергонезависимой памяти IC702 (выв. 12, 14).

МК питается от вторичного напряжения 6,3 В ИП через стабилизатор 5 В на элементах Q508, C533, ZD503, D517. Напряжение 5 В подается на выв. 40 микросхемы.

В качестве синхропроцессора IC201 применена микросхема TDA9111 (рис. 4.1) фирмы SGS-THOMSON. Она разработана специально для мультичастотных мониторов и для обмена данными с МК использует интерфейс I^{2}C (выв. 30, 31). Назначение выводов микросхемы представлено в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Назначение выводов микросхемы TDA9111

Номер вывода	Название сигнала	Описание
1	H-I/P	Вход строчных СИ (композитный или раздельный, совместимый с уровнями ТТЛ)
2	V-I/P	Вход кадровых СИ (раздельный, совместимый с уровнями ТТЛ)
3	HMOIRE/HLOCK OUT	Выход регулировки муара по горизонтали/полоса захвата строчной синхронизации
4	PLL2C	Фильтр схемы ФАПЧ 2
5	CO	Времязадающие элементы генератора строчной развертки
6	RO	
7	PLL1F	Фильтр схемы ФАПЧ 1
8	H-LOCKCAP	Фильтр схемы смещения по горизонтали
9	H-FOCUSCAP	Конденсатор схемы динамической фокусировки по горизонтали
10	FOCUS	Выход сигнала динамической фокусировки
11	H-GND	Общий
12	H-FLY	Вход строчных импульсов обратного хода (СИОХ)
13	H-REF	Опорное напряжение горизонтальной секции
14	COMP	Выход усилителя ошибки контроллера B+ для частотной компенсации
15	REGIN	Вход сигнала обратной связи контроллера B+
16	I-SENSE	Вход контроля тока через внешний ключевой транзистор контроллера B+
17	GND	Общий
18	H-BLKO/P	Вход компенсации изменения амплитуды по вертикали в зависимости от значения высокого напряжения
19	VGND	Общий
20	VAGC-CAP	Запоминающий конденсатор схемы АРУ вертикальной секции
21	VREF	Опорное напряжение вертикальной секции
22	VCAP	Конденсатор ГПН
23	VOUT	Выход пилообразного напряжения кадровой развертки
24	EW-O/P	Выход сигнала коррекции «восток-запад»
25	X-RAY	Вход защиты от рентгеновского излучения
26	H-O/P-COL	Выход импульсов запуска строчной развертки

Таблица 4.3 (окончание)

Номер вывода	Название сигнала	Описание
27	GND	Общий
28	B+/OUT	Выходной сигнал контроллера B+
29	VCC	Напряжение питания
30	SCL	Шина синхронизации интерфейса I²C
31	SDA	Шина данных интерфейса I²C
32	5V	Напряжение питания 5 В

В данном включении используются все функции микросхемы TDA9111, за исключением динамической фокусировки. Этот сигнал формируется схемой на элементах Q210-Q213, T202A из параболического сигнала коррекции EW OUT (выв. 24 IC201) и сигнала строчной развертки. Полученное напряжение снимается с обмотки 1—3 T202A и поступает на ТДКС T302 (выв. 12). Там оно складывается с постоянным фокусирующим напряжением и подается на одноименный электрод кинескопа.

На входы синхропроцессора (выв. 1 и 2) поступают строчные и кадровые СИ с выв. 16 и 17 МК. На выходах микросхемы формируются импульсы запуска строчной развертки (выв. 26) и кадровые пилообразные импульсы (выв. 23).

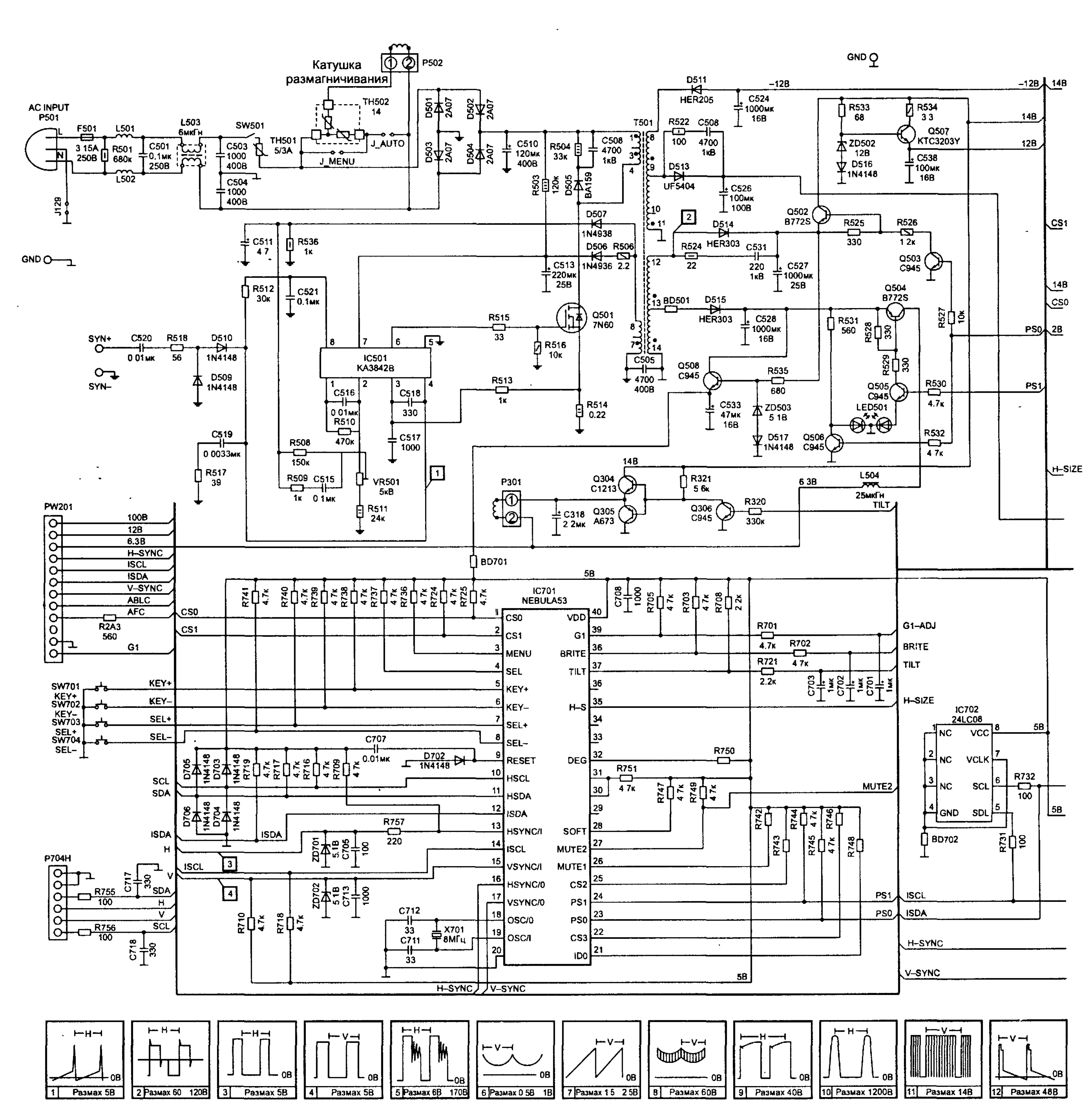
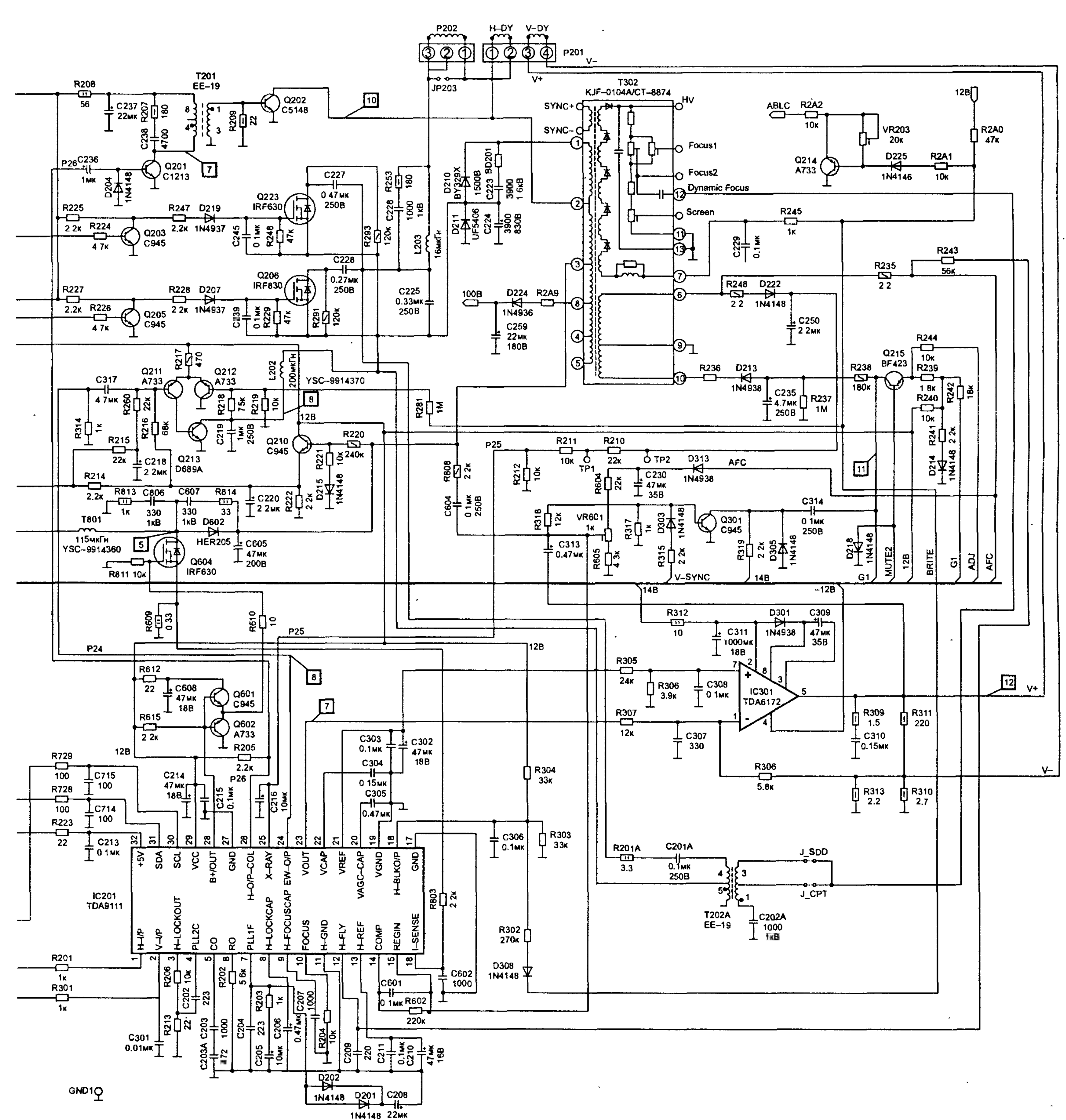


Рис. 4.1. Принципиальная электрическая схема. Главная плата.

Микросхема IC201 питается напряжениями 12 В (выв. 29, Iпотр = 50 мА) и 5 В (выв. 32, Iпотр = 5 мА) от ИП.

Строчная развертка мониторов (рис. 4.1) построена по двухкаскадной схеме с последовательным питанием выходного каскада на транзисторах Q201, Q202 и диодном модуляторе D210 D211. На вход модулятора через формирователь Q211-Q213 подаются сигналы регулировки размера по горизонтали (выв. 35 МК) и коррекции «восток-запад». В зависимости от режима работы монитора, к основному конденсатору S-коррекции C225 с помощью ключей Q205 Q206 и Q203 Q223 (управляются сигналами CS0, CS1 с выв. 1 и 2 МК) подключаются дополнительные конденсаторы C226, C227.

Сигнал ограничения тока лучей ABLC формируется схемой на транзисторе Q214, контролирующей напряжение на конденсаторе C229, включенном последовательно с высоковольтной обмоткой ТДКС T302. Этот сигнал через разъемы PW201 и P902 (P802) поступает на плату кинескопа, а там — на выв. 2 видеопроцессора IC901 (выв. 22 IC801) — вход схемы ограничения тока



Осциллограммы сигналов в контрольных точках

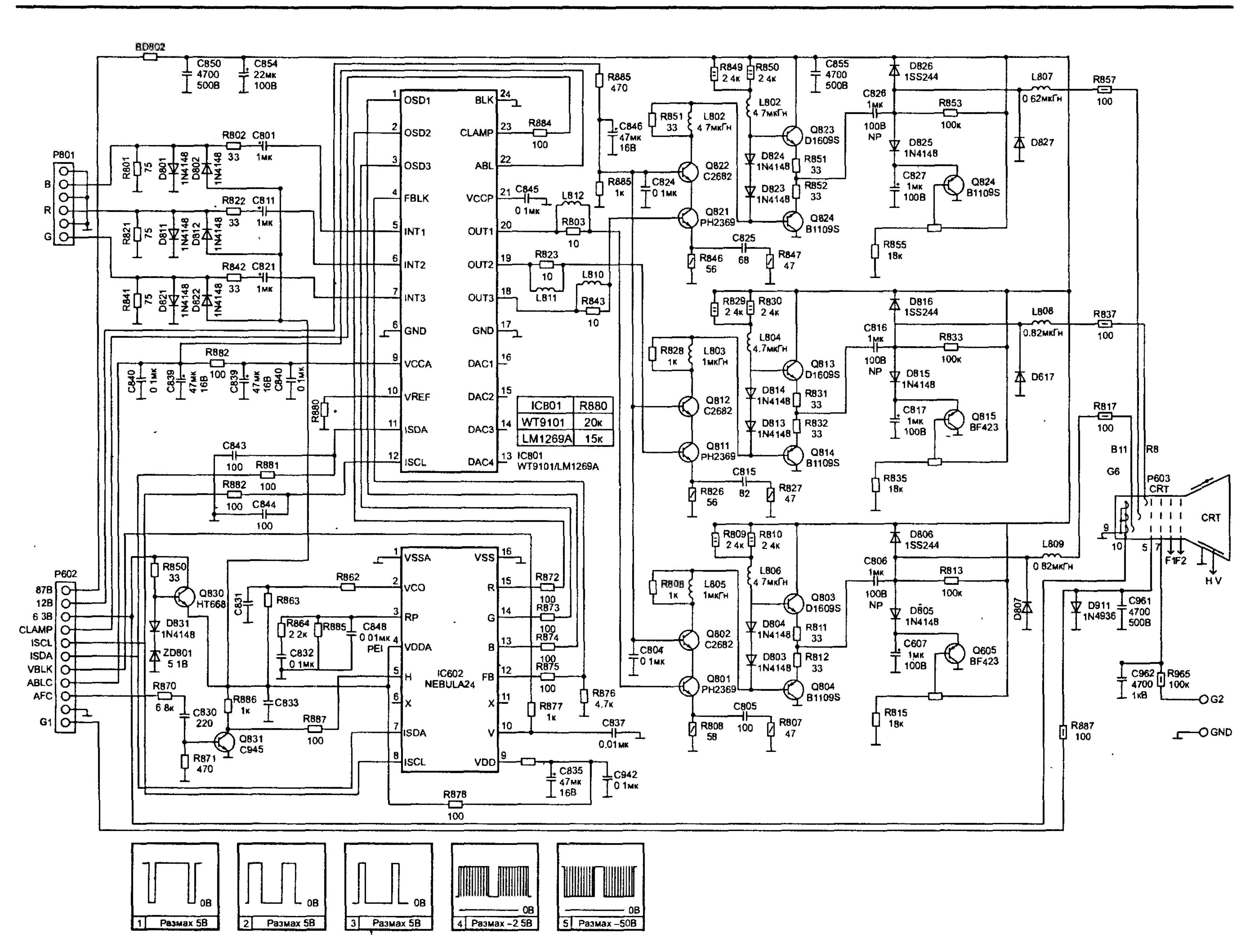


Рис. 4.2. Принципиальная электрическая схема. Плата кинескопа

лучей. Элементы в скобках соответствуют плате кинескопа, которая показана на рис. 4.2.

С обмотки 8—9 T302 снимается импульсное напряжение, которое затем выпрямляется и подается на вход схемы защиты от рентгеновского излучения — выв. 25 IC201. Если его значение превышает 7,6...8,8 В (типовое значение — 8,2 В), микросхема блокирует строчные импульсы запуска на выв. 26 и выключает контроллер B+.

Кроме напряжений питания кинескопа схема строчной развертки формирует напряжение 67 (100) В (зависит от варианта платы кинескопа) для питания видеоусилителей (обмотка 3—6 T302, D224, C259).

Предварительный каскад схемы строчной развертки питается напряжением 14 В от ИП, а выходной — напряжением B+, формируемым ШИМ контроллером (в составе IC201) из напряжения 50 В, формируемого ИП.

Кадровая развертка реализована на микросхеме IC301 (рис. 4.1) типа TDA8132 фирмы SGS-THOMSON. Микросхема состоит из усилителя мощности, генератора импульсов ОХ и схемы термозащиты. Кадровые пилообразные импульсы с выв. 23 IC201 поступают на вход микросхемы — выв. 1. Выходное напряжение снимается с выв. 5 и формирует отклоняющий ток в кадровых катушках V-DY.

Импульсы ОХ кадровой развертки на выходе IC301, через буфер на транзисторе Q301 подаются на модулятор кинескопа G1 для гашения обратного хода кадровой развертки. Эти же импульсы через разъемы PW201 и P902 подаются на плату кинескопа и используются микросхемой OSD для синхронизации изображения.

Микросхема IC301 питается напряжениями 14 В (выв. 2, 6) и –12 В (выв. 4) от ИП.

В состав видеотракта (рис. 4.2) входят микросхема IC801 и выходные видеоусилители на дискретных элементах. Микросхема IC801 типа LM1269 фирмы National Semiconductor (ее аналог — WT9101 фирмы Weltrend Semiconductor) представляет собой предварительный усилитель сигналов RGB с полосой пропускания 110 МГц и управлением по интерфейсу I^2C. Назначение выводов микросхемы представлено в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Назначение выводов микросхемы LM1269

Номер вывода	Название сигнал	Описание
1	OSD1	Входы сигналов OSD (ТТЛ уровни)
2	OSD2	
3	OSD3	
4	FBK	Вход сигнала селекции OSD/RGB (высокий уровень – OSD, L – RGB)
5	IN 1	Входы видеосигналов RGB
6	IN 2	
7	IN 3	
8	GND	Общий
9	VCCA	Напряжение питания 5 В
10	VREF	Внешний резистор схемы опорного тока
11	ISDA	Вход/выход данных интерфейса I^2C
12	ISCL	Вход синхронизации интерфейса I^2C
13-16	DAC4- DAC1	Выходы ЦАП для регулировки точек отсечки катодов и управления яркостью (в данном случае не используются)
17	GND	Общий
18	OUT3	Выходы видеосигналов RGB
19	OUT2	
20	OUT1	
21	VREFO	Развязывающий конденсатор схемы опорного напряжения
22	ABL	Вход схемы ограничения тока лучей кинескопа и защиты от рентгеновского излучения
23	CLAMP	Вход фиксации уровней черного в видеосигналах
24	HFB	Вход импульсов ОХ строчной развертки (не используется)

Видеосигналы от источника (компьютера) через разъем P801 подаются на входы микросхемы — выв. 6, 7, 5. Отсюда они поступают на входные буферы, где происходит фиксация уровней черного, а затем на схемы регулировки контрастности и ограничения тока лучей. Далее сигналы подаются на смеситель OSD, а с него — на широкополосные усилители. С их выходов видеосигналы поступают на буферные каскады (все переменные узлы и схемы расположены внутри IC801). Выходные видеосигналы RGB снимаются с выв. 19, 18, 20 микросхемы и поступают на выходные видеоусилители, выполненные на дискретных элементах. Предварительные каскады (Q811 Q812, Q821 Q822, Q801 Q802) выполнены по каскодной схеме, а выходные каскады (Q813 Q814, Q823, Q824, Q803, Q804) — по двухтактной схеме. Выходные сигналы размахом около 50 В через развязывающие конденсаторы поступают на катоды кинескопа. Несмотря на наличие специальных выходов у микросхемы IC801 (выв. 13—16), точки отсечки катодов кинескопа регулируются аналоговым способом — потенциометрами VR801-VR803.

Схема OSD IC802 реализована на заказной микросхеме NEBULA24 (MTV021). Цифровые данные, которые поступают по интерфейсу I^2C (выв. 7, 8) от МК (выв. 14, 12), она преобразует в аналоговые сигналы RGB (выв. 13—15). Затем они поступают на вход селектора OSD — выв. 1—3 IC801. Микросхема IC802 для синхронизации отображения OSD использует строчные (выв. 5) и кадровые (выв. 10) импульсы ОХ и питается напряжением 5 В от того же стабилизатора, что и IC801.

Микросхема IC801 питается от ИП (канал 6,3 В) через стабилизатор 5 В на элементах Q830, D831, ZD801 (размещены на плате кинескопа) и потребляет в рабочем режиме около 200 мА (выв. 9). Выходные видеоусилители питаются напряжением 67 В от схемы строчной развертки.

В модели монитора «Rolsen C505N» может устанавливаться другой вариант платы кинескопа (рис. 4.3), видеотракт которого полностью реализован на интегральных микросхемах — TDA9210 и TDA9535 (аналог MTV021) фирмы SGS-THOMSON. В этом исполнении видеотракт имеет улучшенные, по сравнению с предыдущим вариантом, характеристики, правда, для питания выходного видеоусилителя необходимо более высокое напряжение (100 В).

Типовые неисправности мониторов и способы их устранения

Монитор не включается, индикатор на передней панели не светится

После включения монитора выключателем SW501 и проверяют наличие напряжения +300 В на стоке транзистора Q501. Если напряжение отсутствует, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв следующие элементы F501, L501, L503 SW501, TH501, D501-D504, обмотку 1—4 T501. Если неисправен предохранитель F501, то перед его заменой проверяют на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, выпрямителя, силовой ключ Q501, а также элементы D505, C508, обмотку 1—4 T501. Если напряжение +300 В есть на выв. 1 T501 и стоке Q501, то проверяют питание контроллера IC501 (12...15 В на выв. 7). Если оно отсутствует, омметром проверяют резистор R503 и конденсатор C513. Если питание микросхемы есть, на выв. 4 IC501 должен быть сигнал в соответствии с осц. 1, а на выв. 8 — напряжение +5 В. Если в ходе проверки не были выявлены неисправные элементы, заменяют IC501.

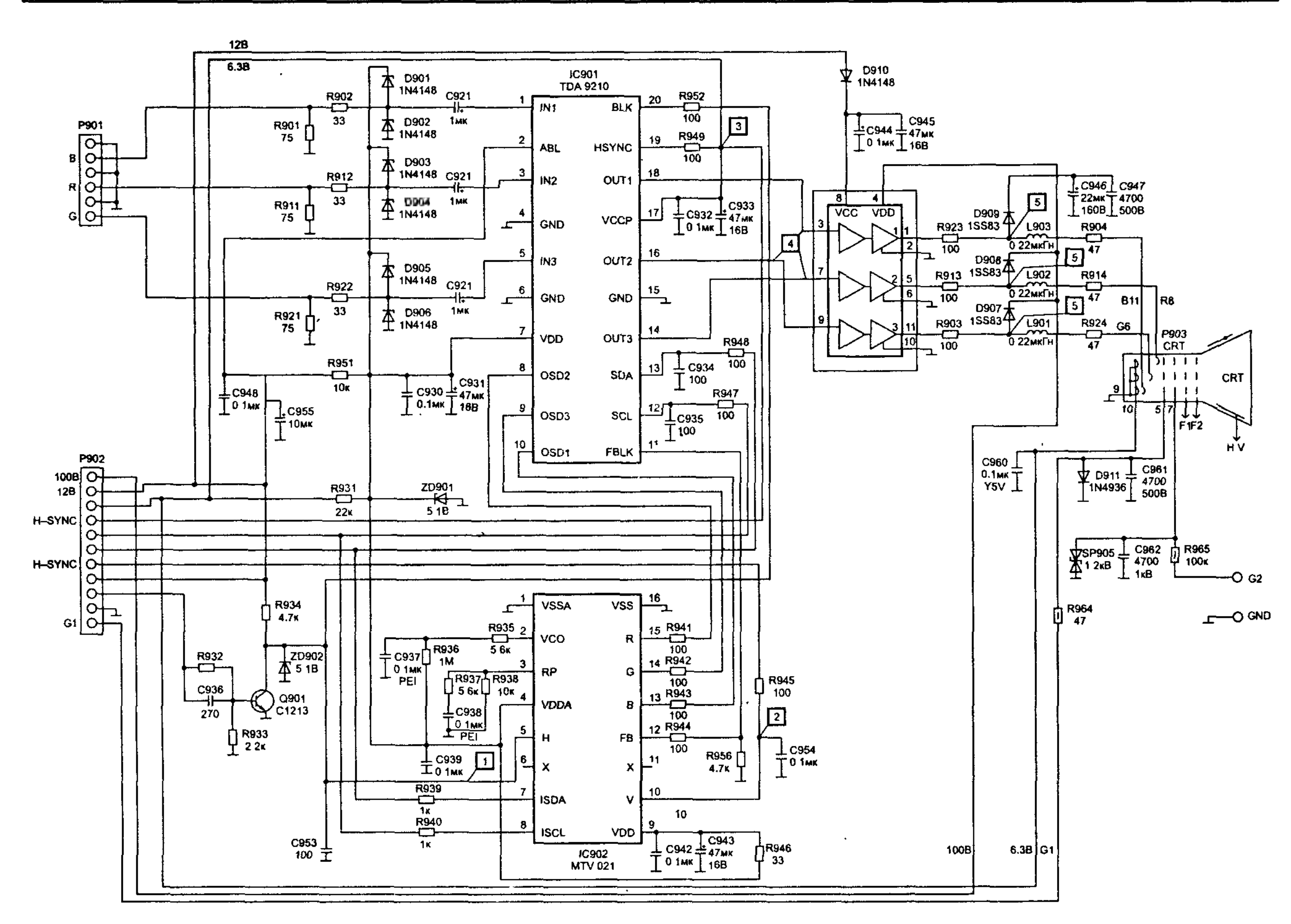


Рис. 4.3. Принципиальная электрическая схема. Вариант исполнения платы кинескопа

Монитор не включается. Индикатор на передней панели мигает или не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп» (издает звук частотой 1...2 с)

Отключают монитор от сети и омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи ИП. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях ИП нет короткого замыкания, то проверяют внешние элементы микросхемы IC501: R503, C513, C517, C518, D506, R506 и обмотку 6—7 T501. Если они исправны, выпаивают трансформатор T501 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки. Микросхему IC501 заменяют, если в ходе проверки не были выявлены неисправные элементы.

Монитор включается, сетевой индикатор светится зеленым цветом. На кинескопе есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если он не светится, проверяют элементы ключа Q504 Q505, а также активное состояние сигнала PS1 (высокий уровень). Если напряжение на выходе ключа есть, проверяют цепь: коллектор Q504, разъемы PW201/P802, выв. 10 кинескопа. Если цепь исправна — заменяют кинескоп.

На экране монитора видны цветные пятна (не работает размагничивание)

Омметром проверяют на обрыв катушку размагничивания, позистор TH502, а также наличие контакта в разъеме P502.

Монитор не переключается в один из энергосберегающих режимов DPMS

Соответствие сигналов режимам DPMS (наличие или отсутствие видеосигналов и сигналов синхронизации) приведено в таблице 4.2. Если монитор не переключается в дежурный режим, проверяют отсутствие сигнала HSYCI на выв. 13 IC701 и наличие сигнала VSYNCI на выв. 15 микросхемы. Сигналы PS1 и MUTE2 на выв. 24 и 27 IC201 должен быть активны (высокий уровень), а PS0 — пассивен. Если этого нет, проверяют микроконтроллер IC701 и элементы, связанные с ним: IC702, X701. Если сигналы в норме, проверяют исправность транзисторных ключей Q502 Q503 и Q504 Q505.

Аналогично проверяют работоспособность остальных энергосберегающих режимов.

Монитор включается, отсутствует растр

Вначале проверяют наличие входных сигналов (видео- и синхросигналов) на интерфейсном разъеме. Затем контролируют сигналы основных цветов (RGB) на катодах кинескопа. Если они есть и схема энергосбережения исправна (см. предыдущий пункт), переходят к проверке напряжений на электродах кинескопа.

На подогревателе должно быть напряжение 6,3 В, на электроде G1 — –20...–80 В (в зависимости от уровня регулировки яркости), на электроде G2 (Screen) — 350...700 В, а на аноде кинескопа — 25 кВ. Если одно из напряжений отсутствует, определяют и устраняют причину. Если все напряжения есть, а растра нет, если регулятор Screen на строчном трансформаторе повернуть по часовой стрелке до упора — заменяют кинескоп.

Монитор включается. Нет высокого напряжения (отсутствует характерный треск при включении монитора)

В рассматриваемых мониторах применена схема строчной развертки, совмещенная со схемой формирования высокого напряжения. Поэтому, в первую очередь проверяют работу задающего генератора строчной развертки — на выв. 26 IC201 должны быть строчные импульсы размахом 4 В. Если их нет — проверяют микросхему IC201 и ее внешние элементы (см. описание). Если сигнал есть, проверяют напряжение 14 В на коллекторе Q201, в противном случае, возможно, неисправны элементы вторичных цепей ИП: обмотка 12—14 T501, а также D514, C527, Q502, Q503 (ключ должен быть открыт сигналом высокого уровня с выв. 23 IC701). Если есть 14 В и сигнал на коллекторе Q201 соответствует осц. 9, проверяют выходной каскад строчной развертки на транзисторе Q202. При отсутствии импульсов размахом около 1200 В на коллекторе Q202 проверяют элементы схемы питания выходного каскада строчной развертки: IC201 (на выв. 28 должны быть импульсы размахом 4...5 В), Q601, Q602, Q604, D605, C605. Если напряжение на коллекторе Q202 появляется и сразу же пропадает, возможно, срабатывает схема защиты от рентгеновского излучения — проверяют ее элементы (см. описание) и устраняют причину дефекта. Если питание в норме, а сигнала на коллекторе Q202 нет или он не соответствует осц. 10, проверяют следующие элементы: C223-C225, C228, D210, D211, строчные катушки H-DY. При наличии сигнала на коллекторе Q202 и отсутствии высокого напряжения — заменяют ТДКС T302.

Подушкообразные искажения растра (не работает коррекция «восток-запад»)

Если сигнал коррекции на коллекторе транзистора Q213 отсутствует или не соответствует осц. 8 на рис. 4.1 — проверяют следующие элементы: выв. 24 IC201, C317, Q211, Q213, C219, L202, Q213. Конденсаторы проверяют методом замены.

Нарушена линейность по горизонтали во всех режимах работы монитора

Вначале проверяют при необходимости «прошивают» заново содержимое микросхемы памяти IC702 (при наличии файла прошивки). Для этого можно использовать микросхему с рабочего монитора. Если положительный результат не был достигнут, проверяют исправность следующих элементов: C225, L203, Q203, Q205, Q206, Q223.

Не работает регулировка поворота растра

Проверяют наличие сигнала TILT на конденсаторе C703. Если сигнал есть (постоянное напряжение, значение которого при регулировке изменяется в диапазоне 0,5...4,5 В), проверяют напряжение +14 В на коллекторе транзистора Q304. При наличии этого напряжения проверяют транзисторы Q304-Q306, а также контакт в разъеме P301 и катушку.

На экране видна узкая горизонтальная линия или наблюдается ненормальный размер изображения по вертикали

Вначале проверяют питание микросхемы IC301 (+14 В на выв. 2, 6 и –12 В на выв. 4). Если одно из напряжений отсутствует, проверяют соответствующие каналы ИП. Затем контролируют пилообразные кадровые импульсы на выв. 23 IC201 (осц. 7) и их поступление на выв. 1 IC301. Если на выходе IC201 нет сигнала, проверяют конденсатор C304. Если он исправен, то заменяют микросхему IC301.

При наличии сигнала на выв. 1 IC301 и отсутствии на ее выв. 5 (осц. 12), проверяют кадровые катушки V-DY, резисторы R310, R313, а также контакт в разъеме P201. Если все в норме, заменяют микросхему IC301.

Отсутствует верхняя или нижняя половина изображения на экране

Заменяют микросхему IC301.

Растр есть, изображение отсутствует

Примечание: неисправности видеотракта рассматриваются на примере схемы с транзисторными видеоусилителями (рис. 4.2):

Вначале проверяют питание микросхем IC801 (5 В на выв. 9), IC802 (5 В на выв. 4) и видеоусилителей (67 В на конденсаторе C854). Если нет 5 В, то проверяют канал 6,3 В ИП и стабилизатор 5 В на транзисторе Q830, при отсутствии 67 В — проверяют обмотку 3—6 ТДКС Т302 и элементы D224, C259.

Если питание в норме, проверяют видеосигналы размахом около 50 В (осц. 5) на кинескопе. При их отсутствии, скорее всего, причина дефекта в видеопроцессоре IC801. Проверяют управляющие сигналы на его входах: сигнал CLAMP на выв. 23, осц. 3 и высокий уровень сигнала ABLC на выв. 22. Если сигналы в норме и есть входные видеосигналы (выв. 5—7), а выходные на выв. 20—18 (осц. 4) отсутствуют — заменяют видеопроцессор.

Не отображается экранное меню

Если монитор не реагирует на нажатие кнопок на передней панели, а сами кнопки исправны (проверяются омметром), нажимают одну из кнопок и контролируют выходные видеосигналы микросхемы OSD IC802 (выв. 13—15), а также высокий уровень сигнала гашения (выв. 12). Если сигналы есть — заменяют микросхему IC801. При отсутствии указанных сигналов и при наличии обмена данными по интерфейсу I²C (выв. 7, 8), а также, если от МК поступают все управляющие сигналы (выв. 5 — сигнал AFC, осц. 1; выв. 10 — сигнал VBLK, осц. 2) — заменяют микросхему IC802.

Если же при нажатии кнопок импульсы на шине данных интерфейса I²C (выв. 12 МК) не меняется — неисправна одна из микросхем — IC701 или IC702. Их проверяют методом замены.

На экране видны линии обратного хода кадровой и строчной разверток

Проверяют работу узла на транзисторе Q301 (см. осц. 11). Чаще всего в этом случае выходит из строя разделительный конденсатор C314.

Глава 5. ЖК мониторы RoverScan

Модель: «Rover Scan Optima 153»

Общие сведения и технические характеристики

Продукция российской торговой марки ROVER хорошо известна не только в нашей стране, но и за рубежом. С 2000 года под маркой RoverScan было начато производство жидкокристаллических мониторов. Уже в конце 2002 года мониторы RoverScan входили в тройку лидеров российского рынка.

В этой главе будут рассмотрены устройство и ремонт ЖК монитора «Rover Scan Optima 153».

Основные технические характеристики монитора приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Основные технические характеристики монитора «Rover Scan Optima 153»

Характеристика		Описание
ЖК панель	Тип, размер	Mitsubishi, 15 дюймов по диагонали
	Яркость	250 кд/м^2
	Контрастность	300:1
	Угол обзора	По вертикали – 110°, по горизонтали – 150°
Диапазон частот синхронизации	строчной	30...62 КГц
	кадровой	50...75 Гц
Рекомендуемое разрешение		1024 × 768 пикселов
Цветовая температура		9300°/6700°/5500°
Входы видеосигнала		Аналоговые RGB-сигналы размахом 0,7 в
Стандарты Plag&Play		DDC1/2B
Входы синхросигналов позитивной и негативной полярности		– Раздельные для HSYNC и VSYNC; – композитный H/V SYNC; – композитный синхросигнал по каналу зеленого сигнала (SYNC on GREEN)
Интерфейс		15-контактный соединитель мини D-SUB
Полоса пропускания видеотракта		80 МГц
Питание		100...240 В, 50/60 Гц (от AC/DC адаптера 12 В 3,8 А)
Максимальная потребляемая мощность		35 Вт

Конструкция

В конструкции монитора основным узлом является ЖК матрица, закрепленная в металлическом каркасе, вместе с лампами подсветки и платой дешифраторов (панель ЖКИ). С внешней стороны экран покрыт защитной пленкой. С обратной стороны, на металлическом каркасе под задней крышкой установлены плата инвертора (служит для питания ламп подсветки ЖК панели) и главная плата (Main board). К инвертору подключены две пары ламп подсветки, установленных в ЖК панели). Главная плата соединяется с ЖК панелью с помощью двух шлейфовых кабелей. Плата дешифраторов находится под металлической накладкой. Она подключается к матрице ЖК с помощью гибких шлейфов, наклеенных непосредственно на контакты затворов МОП транзисторов панели.

Описание структурной и принципиальной электрической схем

Структурная схема монитора приведена на рис. 5.1.

Монитор состоит из следующих узлов:

Сетевой адаптер и инвертор

Адаптер преобразует сетевое напряжение 220 В в постоянное напряжение +12 В.

Инвертор питает люминесцентные лампы подсветки матрицы ЖКИ. Он преобразует напряжение +12 В в переменное напряжение 570 В.

Главная плата

Главная плата (main board) принимает аналоговые сигналы RGB от видеокарты компьютера и формирует цифровые сигналы для дешифраторов панели LCD. Кроме того, плата формирует сигнал регулировки яркости изображения, управ-



Рис. 5.1. Структурная схема монитора «Rover Scan Optima 153»

ляя инвертором и, кроме того, обеспечивает стандарт Plag&Play.

ЖК панель

Панель включает в себя:

- плату дешифраторов, формирующих из цифровых сигналов RGB напряжения для управления затворами тонкопленочных транзисторов (TFT);
- матрицу ЖКИ, формирующую изображение на экране за счет изменения свойств жидких кристаллов;
- поляризационные цветовые фильтры;
- матовое стекло, рассеивающее свет люминесцентных ламп.

Физическое количество активных элементов матрицы (TFT транзисторов) соответствует стандарту XGA (1024×768 пикселов).

Сетевой адаптер AC/DC, (рис. 5.2) построен по схеме обратноходового импульсного преобразователя на ШИМ контроллере IC1 (UC3842), который управляет ключом на полевом транзисторе FET1 (2SK2141 или SSS7N60). В адаптере используется стандартная схема включения микросхемы UC3842. Для стабилизации выходного напряжения служит цепь обратной связи IC3 и

Рис. 5.2. Принципиальная электрическая схема. AC/DC-адаптер

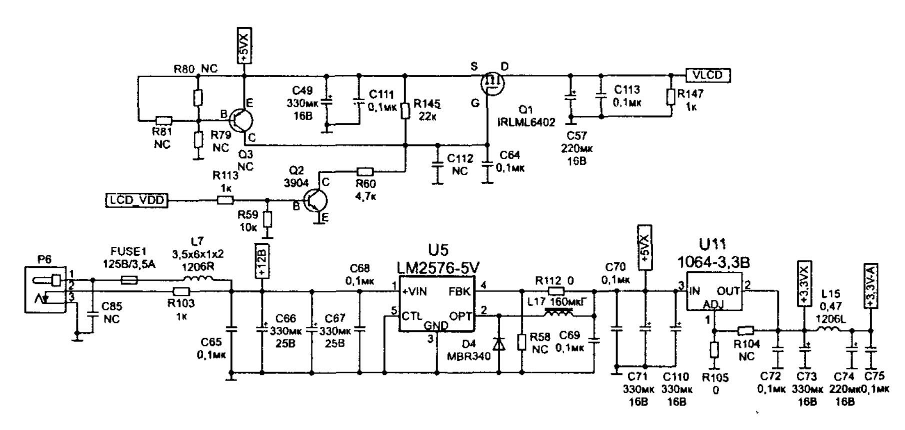


Рис. 5.3. Принципиальная электрическая схема. Источник питания

PC1. Транзистор оптрона PC1 подключен к выв. 8 контроллера IC1.

Схема формирования напряжений +5 и +3,3 В для питания основных элементов главной платы и ЖК панели (рис. 5.3) включает импульсный стабилизатор +5 В U5 (LM2596) и линейный стабилизатор +3,3 В U11 (1084-3.3).

Питание ЖК панели обеспечивается управляемым стабилизатором на микроконтроллере (МК) U6 и транзисторах Q1, Q3. Он включается сигналом LCD_VDD с выв. 8 МК (рис. 5.4). При переключении режимов, автонастройке и в режиме паузы (1—2 секунды после включения ламп подсветки) питание панели на короткое время отключается напряжением низкого уровня LCD_VDD.

Схема входного интерфейса приведена на рис. 5.5. Импульсы синхронизации строчной и кадровой частоты проходят через фильтры, представляющие собой триггеры Шмидта U4 (74LCX14). Сигналы RGB поступают на схемы ограничения по амплитуде и привязке к уровню +3,3 В на диодах D16-D17 и, далее — на аналоговые входы контроллера U1 ЖКИ (рис. 5.6).

Микросхема памяти U14 24LC02 служит для хранения данных реализации стандарта Plug&Play (компьютер получает данные о конфигурации и возможностях монитора по шине I²C

Рис. 5.4. Принципиальная электрическая схема. Микроконтроллер

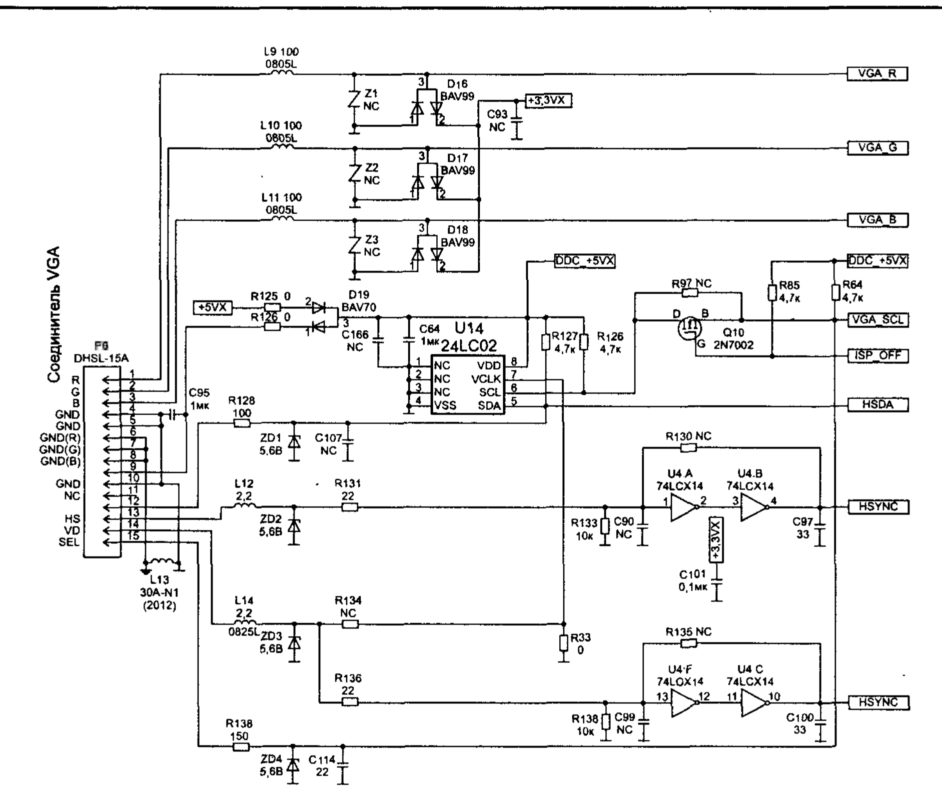


Рис. 5.5. Принципиальная электрическая схема. Входной интерфейс

для совмещения режимов видеокарты и монитора). Записью и считыванием данных в память U14 управляет МК сигналом с выв. 27, который управляет ключом на транзисторах Q10 и Q11. Это происходит после того как контроллер ЖКИ U1 определит полярность и тип синхросигналов.

Система управления монитором реализована на МК U6 (W78E516B) (рис. 5.4). В составе МК имеются следующие элементы: ядро — микропроцессор типа 8052, ОЗУ объемом 1024 байт, 64 Кбайт программируемой Flash-памяти, четыре 8-битных порта ввода/вывода, узел обработки внутренних и внешних (реализуется программно) прерываний. МК обеспечивает также алгоритм работы монитора в ждущем и дежурном режимах. Схема сброса U3 (MAX810), выход которой подключен к выв. 10 МК и к выв. 155 U1, формирует сигнал начального сброса (низкий уровень — активный) при включении питания монитора. МК формирует сигналы управления светодиодом (выв. 24, 25), через триггер Шмидта U4 принимает команды от кнопок панели управления (выв. 3—6) и кнопки POWER, управляет схемами включения питания панели LCD ON (выв. 8) и запуска инвертора INV_ON (выв. 7).

Для хранения значений регулируемых параметров к интерфейсу I²C МК подключена микросхема энергонезависимой памяти U8 (24LC08). Частота внутреннего тактового генератора 12 МГц стабилизирована кварцевым резонатором, подключенным к выв. 20, 21 МК.

МК питается напряжением +5 В (выв. 44) от стабилизатора U5. Назначение остальных выводов МК будет рассмотрено в процессе дальнейшего описания схемы.

Контроллер ЖКИ U1 (MASCOT V) служит для обработки аналоговых сигналов RGB, синхроимпульсов, управления дешифраторами матрицы, инвертором и формирования экранного меню (OSD). Кроме того, он выполняет пересчет (масштабирование) изображения для различных разрешений. Дополнительный алгоритм работы контроллера позволяет изменять характеристики изображения в зависимости от работы с текстом или картинками и обеспечивать, без заметной потери качества, переход от разрешений VGA к XGA. Встроенный аналоговый интерфейс включает 3-х канальный 8-битный АЦП, работающий на частоте 80 МГц. Внутренняя структура контроллера ЖКИ приведена на рис. 5.7.

Видеосигналы основных цветов с соединителя VGA через разделительные конденсаторы C38, C41 и C42 поступают на выв. 47, 53, 59 U1. Работой АЦП управляет МК по цифровой шине I²C. Сигналы SDA и SCL поступают на выв. 158, 157 U1. Сигналы управления схемами фиксации уровня черного R (G, B) CLP вырабатываются внутри ЖК контроллера (выв. 49, 55, 61 U1). Для синхронизации работы АЦП и других элементов схемы на выв. 39, 38 поступают сигналы строчной (H-SYNC) и кадровой (VSYNC) синхронизации. Далее сигналы RGB преобразуются в цифровой вид с помощью АЦП. Внутренняя схема ФАПЧ

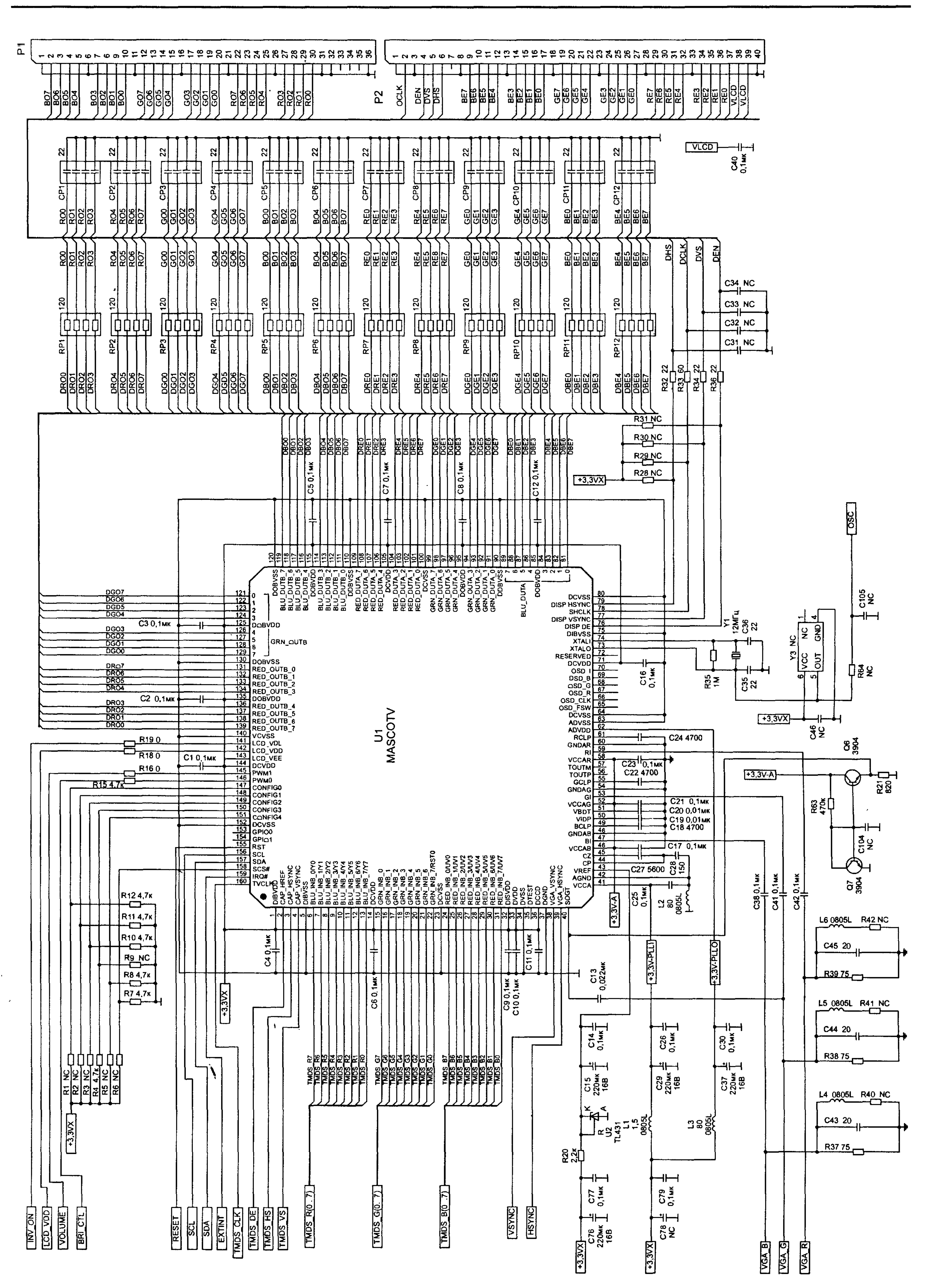


Рис. 5.6. Принципиальная электрическая схема. Графический контроллер

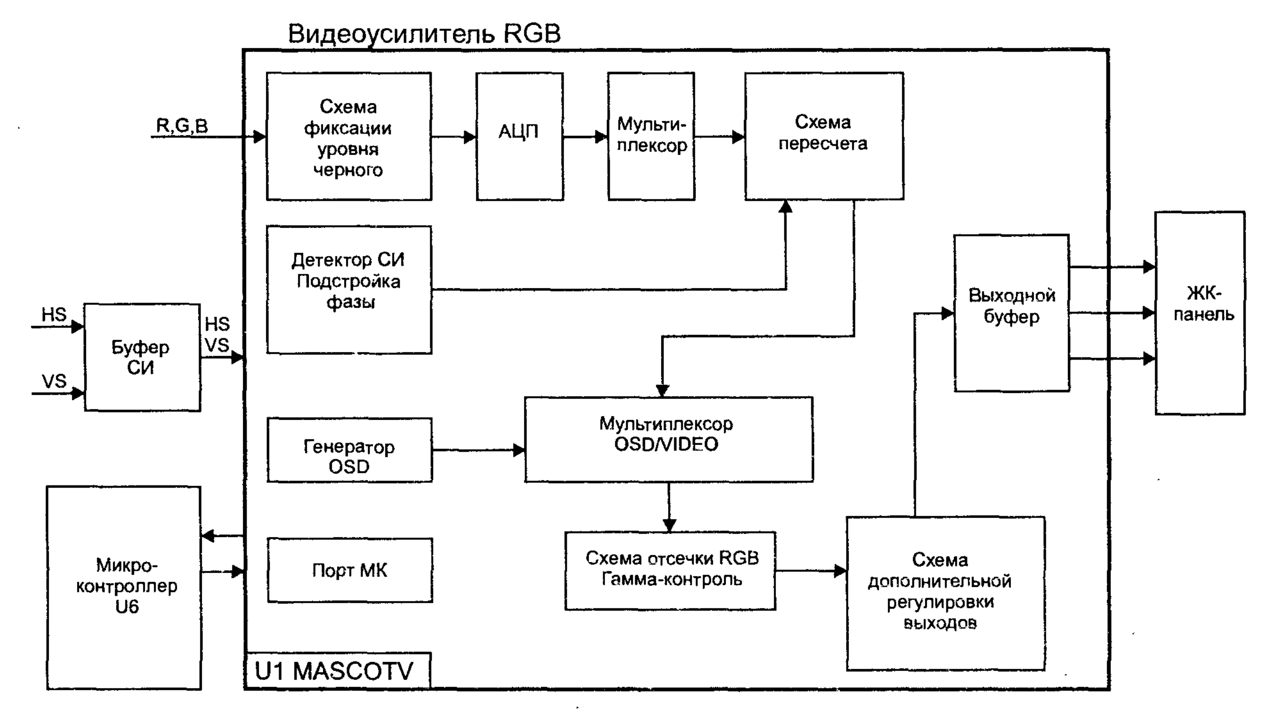


Рис. 5.7. Структурная схема видеотракта

обеспечивает точность подстройки фазы сигналов относительно опорной тактовой частоты.

Выбор протокола ввода/вывода данных из контроллера определяется напряжением на выв. 151 (CONFIG4) и 147—150 (CONFIG (3:0)). В данном случае они подключены к шине 3,3 В).

На выв. 146 и 145 формируются сигналы ШИМ для регулировки яркости ламп подсветки и громкости звука (если подключен звуковой модуль).

Сигналы экранного меню также формируются микросхемой U1. Параметры окна OSD определяются командой МК, поступающей на контроллер по цифровой шине.

В выходном блоке U1 сигналы основного изображения и экранного меню смешиваются.

ЖК Контроллер формирует 8 битные коды сигналов изображения четных и нечетных полей (RED-OUT A (0-7), RED-OUT B (0-7), GRN-OUT A (0-7), GRN-OUT B (0-7), BLU-OUT A (0-7), BLU-OUT B (0-7) на выв. 80—140. Для управления ЖК панелью контроллер U1 формирует сигналы синхронизации дешифраторов панели DHS (выв. 79), DVS (выв. 77), тактовой частоты DCLK (выв. 78) и инициализации DEN матрицы (выв. 76).

На рис. 5.8 приведена принципиальная схема инвертора, от которого питаются лампы подсветки ЖК панели. В состав инвертора входят два идентичных преобразователя, которыми управляет контроллер U2 (OZ960).

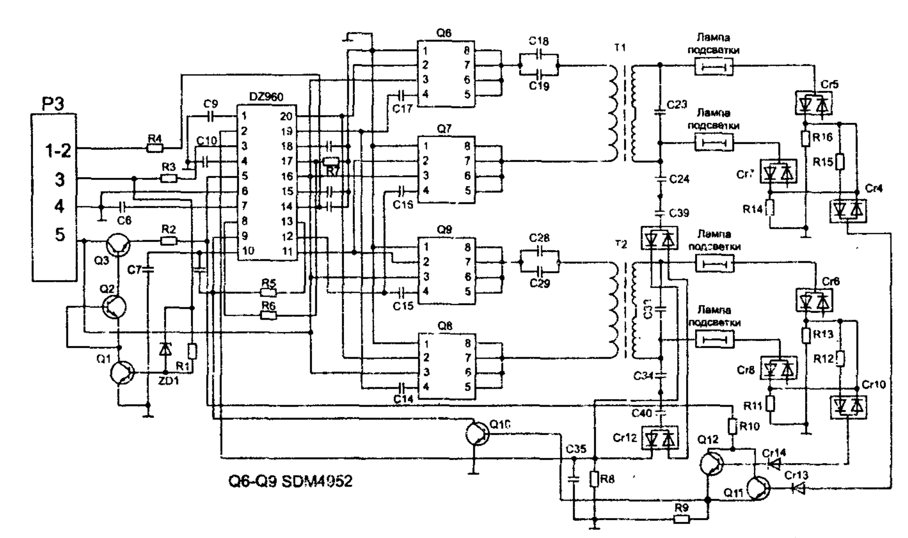


Рис. 5.8. Принципиальная электрическая схема. Инвертор для питания ламп подсветки

Напряжение +12 В с конт. 5 соединителя Р3 поступает на коллектор транзистора Q3 и на истоки транзисторов Q6-Q9 (выв. 3). При подаче сигнала включения (3,2 В) с конт. 3 соединителя Р3 открывается ключ Q3 Q2 Q1 и напряжение +5 В подается на микросхему U2 (выв. 5). Микросхема представляет собой 2-канальный контроллер двухтактного преобразователя. При подаче напряжения питания и включения инвертора·импульсы ШИМ с выв. 11, 12 и 19, 20 поступают на транзисторные сборки Q6-Q9 (SDM4952). Они представляют собой два полевых транзистора р- и n-типа, истоки которых объединены. При коммутации транзисторов в первичных обмотках трансформаторов Т1 и Т2 протекает импульсный ток, тем самым обеспечивается питание ламп подсветки. На диодах CR11, CR12 выполнен узел защиты устройства от короткого замыкания и обрыва цепи питания ламп в результате механического повреждения. Узел обратной связи и стабилизации тока ламп выполнен на элементах CR4-CR10 для обоих каналов соответственно. Напряжение обратной связи в виде пилообразных импульсов формируется узлом на транзисторах Q10-Q12 и с коллектора Q10 поступает на выв. 9 U2, где суммируется с напряжением регулировки яркости (поступает с конт. 2 Р3). В соответствии с напряжением ошибки меняется длительность выходных импульсов ШИМ.

Типовые неисправности монитора и способы их устранения

При попытке включения монитора, он не включается, сетевой индикатор не светится

Вольтметром проверяют наличие напряжения +12 В на выходе адаптера. Если напряжение отсутствует, проверяют исправность предохранителя F1 (рис. 5.2). Перед заменой предохранителя, проверяют исправность элементов С1, С29, С30, BD1, С3 и FET1. Затем проверяют работоспособность первичной цепи преобразователя адаптера.

Если нет импульсов на выв. 6 IC1 проверяют наличие напряжения +18 В на выв. 7. Если его нет или оно занижено, проверяют резистор R4, диод D2 и конденсаторы С5, С9. Если питание в норме, а импульсов на выв. 6 нет, проверяют элементы: R9, С8, С18 и РС1. Если напряжение на выв. 7 постоянно меняется в диапазоне 8...18 В, то поочередно заменяют элементы РС1, IC1. В противном случае, проверяют исправность следующих элементов: D4, D5, С20, IC3.

При заниженном или завышенном выходном напряжении адаптера на холостом ходу заменяют микросхему IC3.

Если адаптер исправен, а светодиод на передней панели монитора не светится, проверяют наличие напряжения +12 В на выв. 1 U5, а также исправность элементов Fuse1, L7 (рис. 5.3). При отсутствии напряжения +5 В на выв. 4 U5, проверяют элементы: D4, С71, С110, а также саму микросхему.

Проверяют наличие напряжения питания +5 В на выв. 44 МК. Также проверяют наличие сигнала начального сброса МК RESET (выв. 10), который формируется микросхемой U3.

Монитор не работает, но светодиод на передней панели светится оранжевым цветом

Монитор находится в ждущем режиме. Проверяют исправность сигнального кабеля, определяя наличие сигналов HS, VS на конт. 13, 14 соединителя VGA Р6 (рис. 5.5), на выходе триггера Шмидта U4 (выв. 4 и 10), а также на входе МК (выв. 18, 19). Если сигналы строчной и кадровой синхронизации присутствуют на выводах МК, но светодиод светится оранжевым цветом, проверяют кварцевый резонатор Y2 (рис. 5.4). Если при включении монитора отсутствует генерация частотой 12 МГц на выв. 20 и 21 МК, то последовательно заменяют резонатор Y2, конденсаторы С51, С52, а затем МК. Если при включении монитора отсутствует обмен по шинам SCL, SDA между МК и ЭСППЗУ U8 и напряжение на выв. 5 и 6 U8 ниже 3 В, то заменяют микросхему U8. Если результата нет — заменяют МК.

Монитор может находиться в ждущем режиме и по причине неисправности контроллера ЖКИ U1, а также панели ЖК. В этом случае отключают кабели, соединяющие главную плату с панелью, если при этом светодиод светится зеленым цветом, то неисправна панель. Затем проверяют режим по постоянному току контроллера ЖКИ: на выходах оцифрованных сигналов RGB микросхемы U1 (выв. 87—137) постоянное напряжение не должно превышать 2,8 В.

Изображение на экране отсутствует, индикатор на передней панели светится зеленым цветом

Необходимо определится, какой узел неисправен — главная плата, инвертор или панель LCD.

Если при просмотре темного экрана в косом отраженном свете заметны контуры изображения, то проверяют инвертор, который питает лампы подсветки. Проводят визуальный осмотр трансформаторов, инвертора конденсаторов и соединителей подключения ламп. Потемневшие или оплавленные элементы заменяют. Проверяют наличие напряжения +12 В на конт. 5 соединителя Р3 и на выв. 5 U2. В случае отсутствия

напряжения проверяют транзисторы Q1-Q3 и микросхему U2.

Контролируют наличие сигнала включения инвертора INV_ON (3,2 В на конт. 3 P3). Если его нет, неисправна главная плата (МК, контроллер ЖКИ). Если отсутствует напряжение на выв. 3 U2, то проверяют резистор R3 и заменяют микросхему.

Данный дефект возможен и при неисправности в цепях формирования сигнала яркости (на конт. 2 P3 — должно быть около 1,3 В). В случае отсутствия этого напряжения проверяют элементы U6, Q4, а также наличие напряжения +5 В на резисторе R51 (рис. 5.4). Если управляющие напряжения на выв. 9 U2 отсутствует или при регулировке яркости с панели управления оно не меняется, проверяют элементы Q10, Q11, Q12, CR13, CR14. Если перечисленные элементы исправны, заменяют микросхему U2.

Если изображение совсем не просматривается, то неисправна основная плата или ЖК панель. Проверяют наличие сигналов RGB на соединителе P8 и на выв. 47, 53, 59 U1 (рис. 5.6). В случае их отсутствия проверяют сигнальный кабель и источник сигналов — компьютер.

С панели управления кнопкой MENU вызывают окно OSD. Если оно появляется, проверяют установки яркости и контрастности, наличие импульсов VSYNC и HSYNC на выв. 18, 19 U6 и на выв. 38 и 39 U1. Их отсутствие указывает на неисправность кабеля или микросхемы U4 (рис. 5.4).

Проверяют питание ЖК панели (+5 В конт. 38 и 39 P2). Если напряжение отсутствует, то отключают соединитель P2 и проверяют транзисторы Q1-Q3 (рис. 5.3). Затем проверяют наличие сигнала LCD_VDD (около 3 В выв. 142 U1 — см. рис. 5.6. При его отсутствии, проверяют микросхему U1: напряжение +3,3 В на ее выв. 41 и 43, сигнал частотой 12 МГц на выв. 74 и 73, а также импульсы HSYNC, VSYNC на выв. 39 и 38. Если указанное напряжение и сигналы есть, проверяют заменой микросхему U1.

Проверяют наличие напряжения +3 В на выв. 76 U1. Если при отключении соединителя P2напряжение на этом контакте не меняется, то неисправна плата дешифраторов ЖК панели или шлейф соединителя P2.

Если на соответствующих контактах соединителей P1 и P2 есть сигналы RGB и синхронизации DHS, DVS, DCLK, то неисправны дешифраторы панели. Как правило, дешифраторы являются заказными микросхемами (в данном случае это микросхемы фирмы Mitsubishi D659434GJL50), и поэтому они подлежат замене только вместе с ЖК панелью.

Изображение на короткое время появляется и пропадает, светодиод на передней панели светится зеленым цветом

Подобный дефект, как правило, бывает вызван обрывом проводов питания одной из ламп подсветки. Чтобы убедиться в этом, вскрывают корпус монитора, отсоединяют главную плату и инвертор (предварительно отключив все кабели), снимают стальной кожух крепления панели, извлекают лампы подсветки и проводят их внешний осмотр. Чтобы извлечь лампы, отворачивают винт крепления корпуса лампы к корпусу панели, снимают клеящую ленту и без усилия вытягивают блок ламп в левую сторону. Если повреждены подводящие провода, то контакт можно восстановить. В этом случае надрезают и снимают белые резиновые колпачки на торцах лампы. Провода припаивают непосредственно к выводам ламп. После пайки необходимо восстановить изоляцию. Для этого используют старые колпачки — их склеивают по линии разреза силиконовым клеем. Проверяют также конденсаторы C23, C24, C39 и C33, C34, C40 инвертора (рис. 5.8). При необходимости их заменяют на аналогичные с таким же рабочим напряжением (более 2 кВ) и с отрицательным ТКЕ.

Через некоторое время изображение пропадает, светодиод на передней панели светится зеленым цветом

Подобный дефект связан с узлом защиты инвертора (рис. 5.8). Проверяют исправность диодных сборок CR5, CR7, CR9 и резисторов R11-R16. Если на выв. 9 U2 есть пилообразное напряжение размахом около 1 В, проверяют и заменяют конденсатор C9 (0,1 мкФ), который подключен к выв. 1 микросхемы. Затем проверяют конденсаторы емкостного делителя C8 C7, подключенного к выв. 10 U2. Отключение монитора через несколько минут после включения, может быть связано с межэлектродной утечкой в транспортных сборках Q6-Q9. Определить это можно не только омметром, но и по сильному разогреву их корпусов. Также проверяют также качество пайки контактов и исправность высоковольтных конденсаторов C23, C33.

При сборке монитора после ремонта блока ламп и инвертора необходимо проверить, чтобы провода не попали на металлические выступы корпуса. При достаточно жестком прилегании частей корпуса, это может привести к нарушению их изоляции и выходу из строя инвертора.

Монитор не поддерживает режим Plag&Play

Проверяют исправность сигнального кабеля, наличие сигналов SDA, SCL на конт. 12 и 15 соединителя P6 и на выв. 5 и 6 U14 (рис. 5.5). При их

отсутствии проверяют транзистор Q10 и наличие сигнала управления с выв. 27 МК (U6). Также проверяют микросхему памяти U14 и диодную сборку D19.

На основном изображении отсутствует один из основных цветов

Если на экранном меню все цвета присутствуют, то проверяют исправность сигнального кабеля и наличие сигналов основных цветов на конт. 1, 2, 3 соединителя P6, цепи прохождения этих сигналов до выв. 47 (B), 53 (G) и 59 (R) микросхемы U1 (рис. 5.6). Также контролируют наличие импульсов CLP R (G, B) на выв. 49, 55, 61 U1. Их отсутствие может быть вызвано неисправностью конденсаторов C18, C22 или C24. Проверяют наличие сигналов RED OUT, BLU OUT, GRN OUT на выводах ЖК контроллера. Если они отсутствуют, неисправен контроллер U1.

Если в экранном меню также отсутствует один из основных цветов, в первую очередь проверяют исправность емкостных (CP1-CP12) и резисторных сборок (PR1-PR12), шлейфов соединения главной платы с матрицей и надежность контактов в разъемах P1 и P2 (рис. 5.6). Если указанные элементы исправны, то требуется замена U1.

Если на изображении наблюдается (особенно заметно на изображении текста) окантовка одним из основных цветов, то заменяют соответствующий конденсатор — C18, C22 или C24 (рис. 5.6).

Размер изображения больше или меньше видимой части экрана и не регулируется с помощью кнопки AUTO

Сначала выясняют, поддерживаются ли режимы видеокарты компьютера указанным в руководстве пользователя техническим условиям монитора (см. таблицу 5.2). Проверяют питание микросхемы U1 и временные характеристики сигналов HSYNC, VSYNC на соединителе P8.

Нарушение размера по вертикали и горизонтали (иногда подобный дефект сопровождается геометрическими искажениями) может быть связано с неисправностью МК U6 и памяти U8. Корректируют геометрические размеры с помощью экранного меню. Если при этом отсутствует обмен данными по цифровой шине между памятью и МК или размах сигналов SCL и SDA не соответствует номинальному (примерно 2,8 В), то отпаивают один из выводов резисторов R71, R75 (рис. 5.4) и проверяют наличие сигнала SDA (выв. 30 МК). Если импульсы есть, неисправна микросхема памяти, а если их нет — МК.

Изображение слишком темное, яркость не регулируется

Убеждаются в правильности установок яркости и контрастности в меню (по умолчанию — соответственно, 50 и 80 единиц). Если неисправность связана с памятью U8 или МК, окно меню будет ярким и контрастным. Микросхемы U6 и U8 проверяют по методике, приведенной в предыдущем пункте. Если при регулировке яркость изображения не изменяется, то проверяют установки

Таблица 5.2. Параметры режимов VGA, VESA, MAC

Режим	Полярность строчных СИ	Частота строк, кГц	Полярность кадровых СИ	Частота кадров, Гц
VGA 640x350	+	31,47	–	70,09
VGA 720x400	–	31,46	+	70,08
VGA 640x400	–	31,46	+	70,08
VGA 640x480	–	31,47	–	60,05
VESA 640x480	–	37,86	–	72,81
VESA 640x480	–	37,50	–	75,00
VESA 640x480	Composite	35,00		66,66
VESA 800x600	+	35,15	+	56,25
VESA 800x600	+	37,87	+	60,31
VESA 800x600	+	48,07	+	72,18
VESA 800x600	+	46,87	+	75,00
VESA 1024x768	–	48,36	–	60,00
VESA 1024x768	–	56,47	–	70,06
VESA 1024x768	–	58,03	–	71,91
VESA 1024x768	+	60,02	+	75,02
MAC 1024x768	Composite	60,24		74,92
MAC 832x624	SOG	37,86		72,80

Таблица 5.3. Режимы по постоянному току микросхемы U2 (QZ960)

Выводы U2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Напряжение, В	0	0,85	4,51	5	5,1	0,1	2,46	1,84	1,24	1,33
Выводы U2	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Напряжение, В	2,49	2,71	2,34	1,39	0	0	0	0	2,49	2,71

в сервисном режиме. Для входа в сервисный режим одновременно нажимают кнопки MENU, ↑ и POWER на панели управления монитора. Окно сервисного меню по внешнему виду не отличается от пользовательского, но в его верхней части появляется надпись с индексом «прошивки» памяти. Входят в режим регулировки COLOR и нажимают кнопку автонастройки чистоты цвета. Проверяют также установки уровней видеосигналов и их отсечки (offset) в ручном режиме.

Убеждаются, что размах сигналов DB, DR, DG на выходах ЖК контроллера (выв. 81-139) составляет 1,5...1,6 В. Импульсы контролируют осциллографом при выводе на экран тестового сигнала «белое поле». При отсутствии сигналов, их недостаточном размахе или «зашумленности» заменяют микросхему ЖК контроллер U1.

Если изображение темное и имеет место неравномерное распределение яркости по экрану, то неисправен ЖКИ.

Следует отметить, что подобный дефект может возникнуть из-за неисправности инвертора.

Если импульсы ШИМ размахом 1,3 В отсутствуют на выв. 146 U1 (рис. 5.6), то причина неисправности в ЖК контроллере. Затем проверяют уровень напряжения BRICTL на конт. 2 соединителя P3 (рис. 5.8) и транзистор Q4 (рис. 5.4). Если напряжение на конт. 2 P3 есть, проверяют исправность цепей регулировки яркости в схеме инвертора. Проверяют питание микросхемы U2 (рис. 5.8), а также ее режимы по постоянному току — см. табл. 3.

При отключенном инверторе или в ждущем режиме монитора на выв. 5, 11, 12, 19, 20 U2 должно быть напряжение 5,25 В.

В рабочем режиме монитора проверяют уровень сигналов обратной связи на выв. 2 микросхемы U2, а также элементы цепи их формирования: C20, R13 и R8. Проверяют размах сигнала на выв. 15 U2 и исправность конденсатора C12. Если все действия не привели к нахождению неисправного элемента, заменяют микросхему U2.

Если яркость недостаточна и убывает к верхнему или к нижнему краю экрана, неисправна одна из ламп подсветки, либо отгорели контакты высоковольтных проводов.

На изображении наблюдаются светлые, темные точки или пятна

Подобный дефект — это брак матрицы. На этом типе мониторов производителем допускается до пяти отдельно расположенных темных или ярких точек (пикселей). Их появление в процессе эксплуатации связано с выходом из строя отдельных TFT-транзисторов матрицы. Светлые пятна (размером от 0,5 мм и выше) связаны с браком поляризационных фильтров в процессе эксплуатации, а темные, как правило — с механическим повреждением: ударом, надавливанием и т. д. В этом случае требуется замена ЖК панели.

В отдельных случаях появление темных или светлых пятен, видимых только под определенным углом, связано с загрязнением или попаданием посторонних частиц на светофильтры ЖК панели. Это можно попытаться исправить. Такого рода ремонт проводят в помещении с фильтрованным воздухом ЖК. Панель вскрывают, освобождая ее от металлического бандажа и пластмассовой накладки, затем устанавливают на ровную поверхность экраном вверх. Поднимают матрицу ЖКИ (темное стекло с ячейкообразной структурой). К матрице приклеены шлейфы проводников, соединяющие ее с платой дешифраторов панели, поэтому это надо делать осторожно. Под матрицей находятся светофильтры, уложенные на матовое рассеивающее стекло. Посторонние предметы, пылинки и ворсинки убирают колонковой кисточкой. Применять какие-либо чистящие жидкости не рекомендуется. При наличии большого количества загрязнений можно применять сжатый воздух.

На экране видны вертикальные и горизонтальные полосы

Если при переключении разрешения монитора, а также при регулировке геометрических размеров с помощью меню, полосы не перемещаются, то скорее всего дефект, связан с неисправностью ЖК панели. Если же наблюдается изменение положения полос, то неисправна главная плата (микросхемы U6, U1 или их внешние элементы). Перед заменой микросхем проверяют исправность и надежность подключения кабелей к соединителям P1, P2.

Присутствие на экране широких черных полос через весь экран, которые могут появляться сразу или после прогрева монитора, указывает на неисправность ЖК панели. Иногда дефект сопровождается «расслоением» изображения или смещением его по вертикали или горизонтали. Вскрывают панель и делают внешний осмотр качества присоединения матрицы ЖКИ к плате панели, на которой расположены дешифраторы. Если не наблюдается отслоения проводников, заменяют дешифраторы.

На экране «белое поле», изображение отсутствует

Проверяют сигналы на цифровых выходах RGB ЖК контроллера, подавая испытательный сигнал «черное поле». На выходах должны присутствовать только импульсы синхронизации. Наличие на выходах U1 «белого» шума (от 0,2 до 1 В) указывает на неисправность этой микросхемы. Перед ее заменой, проверяют на утечку конденсаторы фильтров цифровых шин С1-С3 и С6-С8, а также С12.

Проверяют питание модуля ЖКИ. Если при отключенном от панели кабеле напряжение VLCD (конт. 38, 39 Р2) в норме, то неисправна ЖК панель. Также проверяют шину питания матрицы, предохранитель F101 и исправность дешифраторов.

Инверсное изображение

В подобном случае требуется замена микросхемы U1.

Монитор не реагирует на нажатие управляющих кнопок на передней панели

Если при включении монитора светодиод на передней панели светится, а при нажатии кнопки POWER не выключается, то неисправен МК (U6). Проверяют также исправность кварцевого резонатора, по наличию генерации (выв. 20, 21 МК). Если при касании щупом осциллографа (наведенная емкость), функционирование восстанавливается, проверяют конденсаторы С51, С52.

Если при нажатии на кнопку панели управления, напряжение питания (4,5...5 В) на выв. 3, 4, 5, 6 U6 — меняется, то заменяют микросхему МК. А если напряжение не меняется, проверяют исправность панели управления, кабеля, соединяющего ее с главной платой (проверяют целостность проводников — возможно передавливание при небрежном монтаже) и функционирование каждой кнопки отдельно.

Если при нажатии соответствующий кнопки выполняется другая команда, то проверяют конденсаторы С59-С62, а при их исправности, меняют МК.

Примечание. *Большинство элементов на платах монитора микросхемы изготовлены в корпусах для поверхностного монтажа, поэтому для их замены лучше использовать паяльную станцию.*

Глава 6. Мониторы RoverScan

Модели: «RoverScan 117SF/119GS»

Технические характеристики

Базовой моделью для рассматриваемого ряда является модель «Rover Scan 119GS». Ее основные технические характеристики приведены в таблице 6.1.

Некоторые модели мониторов Rover Scan 119GS производятся на другом наборе микросхем: микроконтроллере типа WT62P1 (MTV212) и синхропроцессоре TDA4856. При этом структура шасси аналогична рассматриваемому, что позволит ремонтировать такие мониторы, руководствуясь описанием этого шасси.

Описание принципиальной электрической схемы

Источник питания

Источника питания (рис. 6.1) выполнен по схеме импульсного преобразователя, основными элементами которого являются ШИМ контроллер U901 (KA3842) и силовой ключ — MOSFET-транзистор Q901 (2SK2645).

При подключении монитора к сети постоянное напряжение (после выпрямителя D901-D904 и фильтра C906), по цепи R903 R905 Q902 заряжает конденсатор C909. Когда напряжение на нем достигнет 12 В (питание микросхемы U901, выв. 7), включается внутренний генератор микросхемы и импульсы запуска с выв. 6 поступают на затвор транзистора Q901. Напряжение внутреннего опорного источника 2,5 В, которое появляется на выв. 8 U901, открывает транзистор Q903 и закрывает транзистор Q902. В рабочем режиме микросхема контроллера питается от обмотки 1—8 импульсного трансформатора T900 через выпрямитель D908, C909. При включении транзистора Q901 энергия накапливается в первичной обмотке импульсного трансформатора, а при его выключении — передается в нагрузку че-

Таблица 6.1. Технические характеристики монитора Rover Scan 119GS

Характеристики		Описание
Экран	Размер	19 дюймов
	Размер видимой области	18 дюймов
	Тип	ЭЛТ
	Размер точки	0,25 мм
	Поверхность	антибликовое покрытие
	Разрешение (максимальное/рекомендуемое)	1600x1200/1280x1024
Входной сигнал	Интерфейс	аналоговый RGB 0,7 В/75 ом
	Синхронизация	Композитный сигнал и разделительные сигналы с уровнями ТТЛ
Частота развертки	Строчная	30...96 кГц
	Кадровая	50...160 Гц
Подключение	Входной разъем	15-контактный D-SUB
	Питание	AC 100...240 В 50...60 Гц
Соответствие стандартам	Безопасность	ГОСТ-Р, CE, Energy Star
	Plug&Play	Plug&Play DDC1/2B
Потребляемая мощность	Рабочий режим	135 Вт
	Ждущий режим	5 Вт

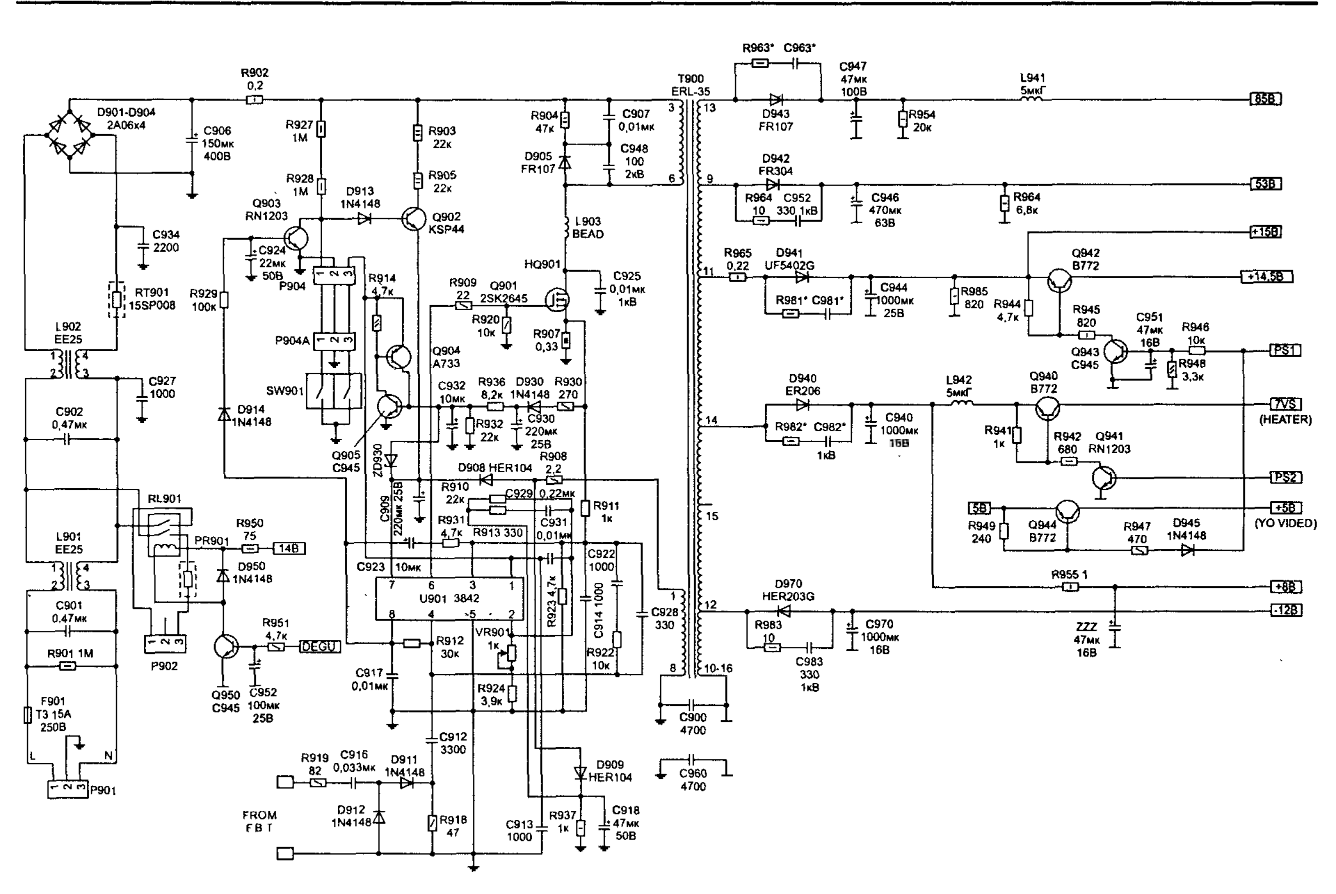


Рис. 6.1. Принципиальная электрическая схема. Источник питания

рез вторичные обмотки и однополупериодные выпрямители. Внутренний генератор микросхемы U901 управляет ШИМ, на выходе которого формируются импульсы управления силовым ключом Q901. Время открытого и закрытого состояния силового ключа определяется напряжением обратной связи, которое снимается с обмотки 1—8 T900 и по цепи R908 D909 R910 R913 C929 подается на вход усилителя ошибки — выв. 2 U901.

Для контроля и ограничения тока через силовой ключ служит датчик тока R907. Напряжение с этого резистора через R911 подается на вход схемы контроля — выв. 3. Частота свободных колебаний внутреннего генератора контроллера определяется номиналами цепи R912 C912 и синхронизируется импульсами от строчного трансформатора, поступающими по цепи R919 C916 D911.

Демпфирующая цепь D905 R904 C907 R905 подключена параллельно обмотке 3—6 T900.

Источник питания может быть переведен в ждущий режим при отсутствии импульсов синхронизации от источника (компьютера). Для этого с выв. 32 и 35 микроконтроллера U2 на транзисторные ключи Q912 Q913 и Q940 Q941 поступают сигналы PS1 и PS2. Сигналом PS1 отключается напряжение 14,5 В от элементов строчной и кадровой разверток, а сигналом PS2 — напряжение 6,3 В от подогревателя кинескопа. В этом режиме мощность, вырабатываемая источником питания, становится ниже 5 Вт и светодиод на передней панели светится желтым цветом.

Система управления

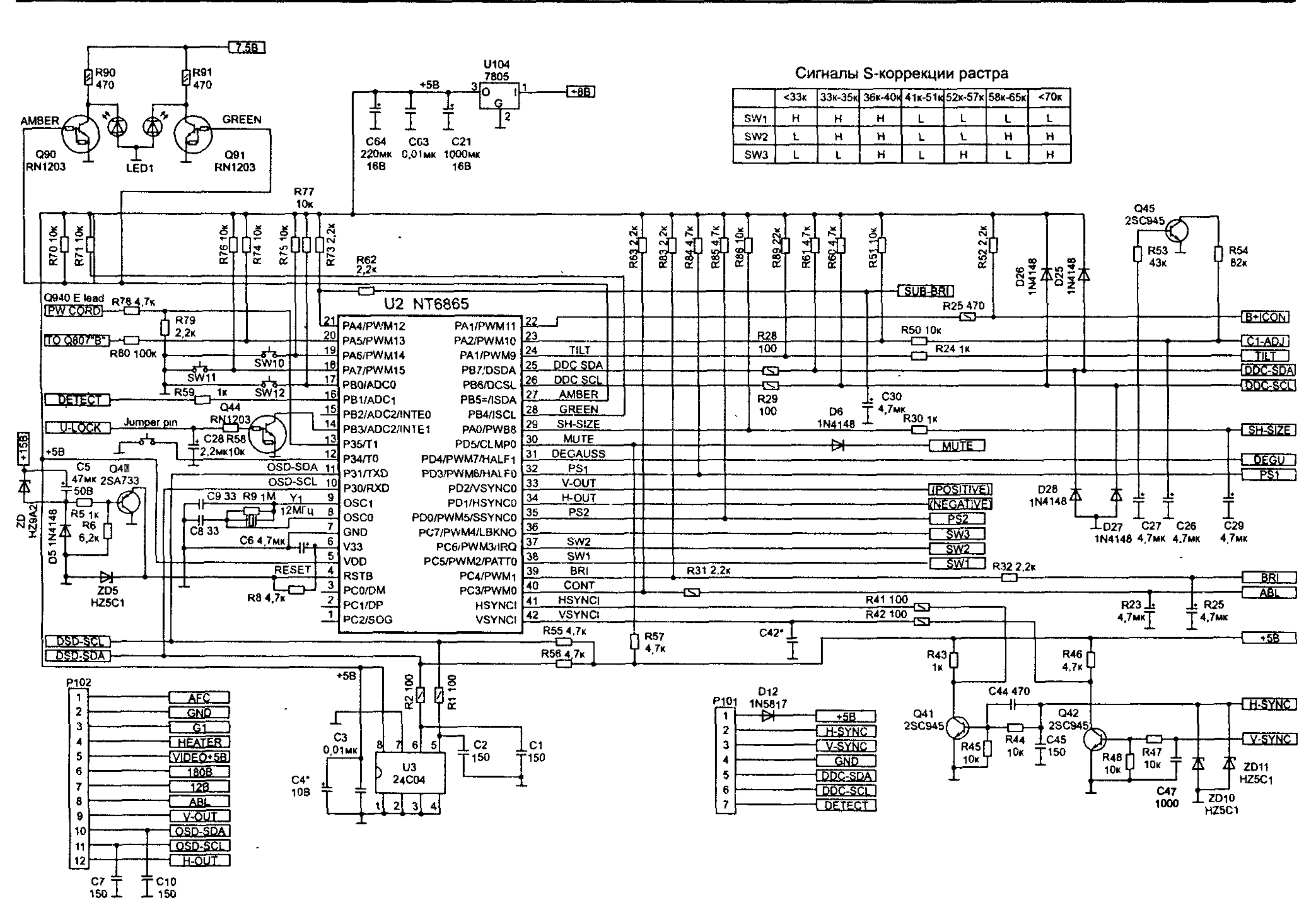
Система управления (рис. 6.2) реализована на микроконтроллере U2 типа NT6865 фирмы NOVATEK и микросхеме памяти U3 (24C04).

Микроконтроллер (МК) (выв. 5) и микросхема памяти (выв. 8) питаются напряжением +5 В от стабилизатора U104 (KA7805), который подключен к каналу +8 В источника питания.

Рабочий режим МК устанавливается после появления высокого уровня на выв. 4 U2 (сигнал RESET). Частота внутреннего генератора МК стабилизирована кварцевым резонатором Y1 (12 МГц), подключенным к выв. 8 и 9 МК.

Микроконтроллер U2 выполняет следующие функции:

- реализует шину I²C на выв. 10 и 11 для обмена данными с микросхемой памяти U3, синхроцессором U401 и видеопроцессором U201;
- осуществляет связь с видеокартой компьютера через разъем P101, с которого на МК поступают синхроимпульсы V-sync, H-sync (выв. 41, 42), сигналы шины I²C DDC-SDA,



Сигналы S-коррекции растра

	<33к	33к-35к	36к-40к	41к-51к	52к-57к	58к-65к	<70к
SW1	H	H	H	L	L	L	L
SW2	L	H	H	L	L	H	H
SW3	L	L	H	L	H	L	H

Рис. 6.2. Принципиальная электрическая схема. Микроконтроллер

DDC-SCL (выв. 24, 25) и сигнал идентификации подключения сигнального кабеля к разъему видеокарты DETECT (выв. 16);

- управление режимами монитора с передней панели с помощью кнопок SW10-SW12, подключенных к выв. 17—19 МК.

Микроконтроллер вырабатывает сигналы (ШИМ и постоянное напряжение) для управления:

- светодиодным индикатором LED1 на передней панели монитора (выв. 27 и 28 МК);
- размером по горизонтали SH-SIZE (выв. 29), который устанавливается в сервисном режиме;
- гашением экрана (выв. 30) при переключении режимов работы монитора для защиты экрана от прожога при переходных процессах;
- схемой размагничивания (сигнал DEGAUS, выв. 31) по команде из пользовательского меню;
- синхронизацией строчной и кадровой разверток при смене разрешения, формируя импульсы V-OUT и H-OUT (выв. 33 и 34), которые поступают на синхропроцессор U401;
- коррекцией геометрических параметров изображения сигналами SW1 – SW3, (выв. 36—38). Уровни этих сигналов для различных режимов работы строчной развертки показаны в таблице на рис. 6.2;
- оптимальной яркостью BRI, устанавливаемой в сервисном режиме (выв. 39);
- схемой автоматической регулировки баланса белого ABL (выв. 40);
- поворотом изображения TILT (выв. 24) по команде из пользовательского меню;
- напряжением на модуляторе кинескопа G1-ADJ (выв. 23), оптимальная величина которого устанавливается в сервисном режиме.

Заводские и пользовательские установки меню запоминаются в микросхеме памяти U3 (24C04).

Строчная и кадровая развертки

Формирование основных сигналов для работы строчной и кадровой разверток (рис. 6.3), коррекции геометрических параметров (трапеция, параллелограмм, бочка, «завалы» углов) изображения обеспечивает синхропроцессор U401 типа STV6888 (полный аналог этой микросхемы TDA9116). Синхропроцессор управляется по шине I²C (выв. 30 и 31) микроконтроллером (выв. 10 и 11).

Микросхема U401 питается напряжением 12 В (выв. 29) от стабилизатора U402 (7812), подключенного к шине +14,5 В источника питания.

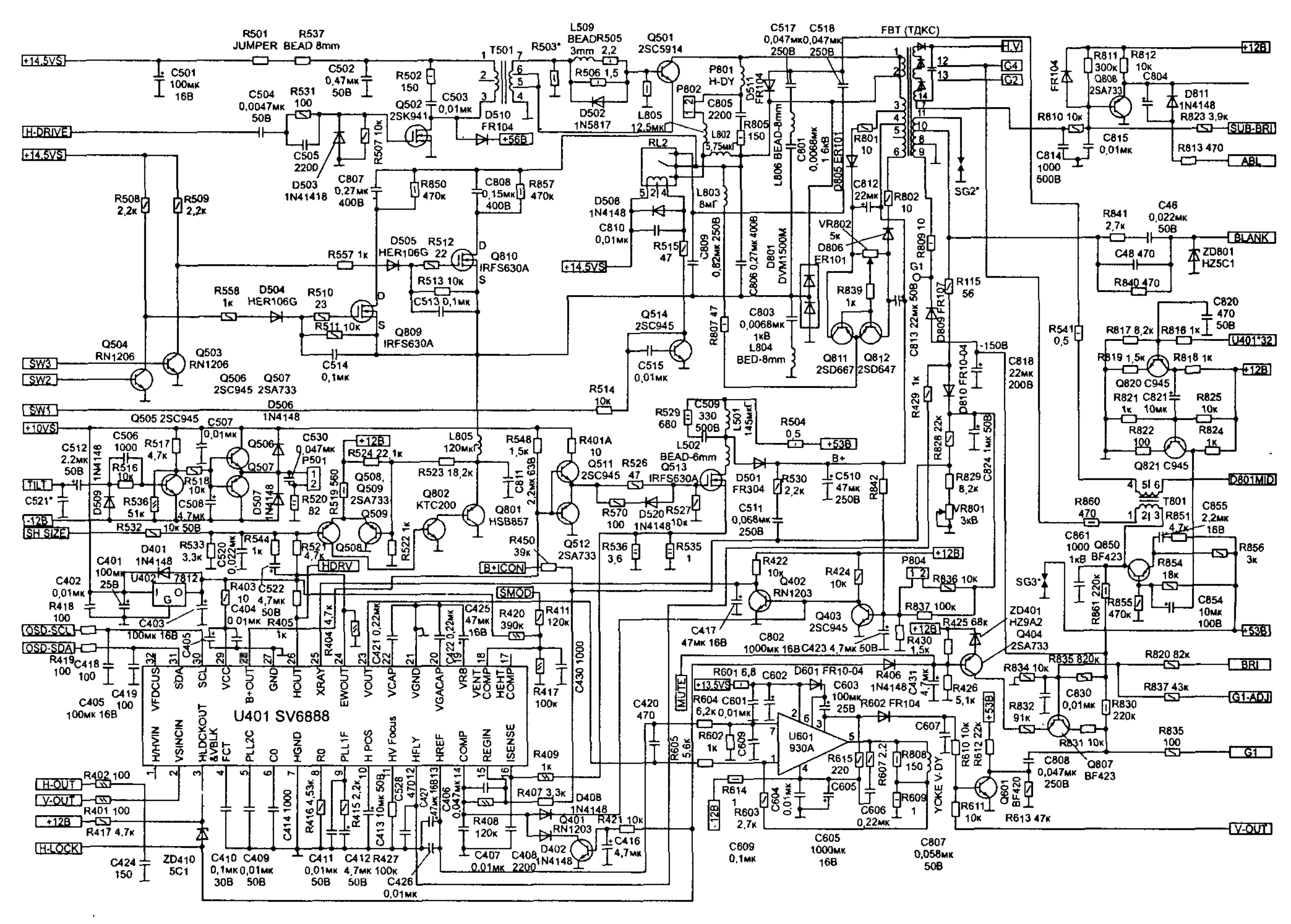


Рис. 6.3. Принципиальная электрическая схема. Синхропроцессор. Строчная и кадровая развертки

На вход синхропроцессора поступают следующие сигналы:

- сигналы строчной H-OUT (выв. 1) и кадровой V-OUT (выв. 2) синхронизации от МК;
- импульсы обратного хода строчной развертки HFLY (выв. 12), которые формируются на выв. 10 строчного трансформатора. Эти импульсы обеспечивают синхронизацию импульсов запуска строчной развертки в рабочем режиме с импульсами обратного хода, а также определяют геометрические параметры растра;
- напряжение, пропорциональное току лучей кинескопа XRAY (выв. 25). Если напряжение на этом выводе превышает 8,5 В, то синхропроцессор блокирует формирование импульсов запуска строчной развертки;
- напряжение обратной связи REGIN (выв. 15), которое поступает от строчной развертки и используется для стабилизации высокого напряжения.

На выходе горизонтальной секции синхропроцессора формируются импульсы запуска строчной развертки HOUT (выв. 26). К выв. 4, 6, 8 U401 подключены внешние элементы, определяющие частоту свободных колебаний генератора строчной развертки. Элементы R415, C412, C411, C413, подключенные к выв. 9 и 10 определяют фазовые соотношения между сигналом HOUT и импульсами обратного хода.

На выходе вертикальной секции синхропроцессора (выв. 23) формируется пилообразное напряжение кадровой развертки VOUT. К выв. 22 U401 подключен конденсатор C421, определяющий частоту свободных колебаний генератора кадровой развертки. На выв. 13 поступает напряжение обратной связи для автоматической регулировки и стабилизации.

Строчная развертка реализована по стандартной схеме двухкаскадного усилителя на транзисторах Q501 и Q502. Предварительный каскад на транзисторе Q502 питается напряжением 14,5 В от ИП, а выходной (на транзисторе Q501) — напряжением 53 В через повышающий конвертер.

ШИМ контроллер конвертера входит в состав микросхемы U401. Его выходной сигнал с выв. 28 через драйвер на транзисторах Q511, Q512 управляет силовым ключом на транзисторе Q513. С нагрузки транзистора — дросселей L501 и L502, снимаются выходные импульсы и через выпрямитель D501 C510, а также обмотку 3—4 ТДКС подаются на коллектор Q501. В формиро-

вании строчного отклоняющего тока участвуют: диодная сборка D801 (определяет первую половину прямого хода), Q501 (формирует вторую половину прямого хода) и строчный трансформатор T801 с конденсаторами C801, C803 (определяет ширину импульсов обратного хода и величину напряжений, снимаемых со строчного трансформатора). Величина тока через ОС определяется параметрами TDKC, индуктивностью отклоняющих катушек и емкостью конденсаторов обратного хода. При переключении режимов разрешения происходит коммутация конденсаторов S-коррекции C806, C809 с помощью реле RL2 SW1 (с выв. 38 МК). Дополнительные конденсаторы S-коррекции C807 и C808 включаются в цепь протекания отклоняющего тока при включении транзисторов Q504, Q503 сигналами SW2, SW3 (с выв. 37 и 36 МК). Установка размера по горизонтали и компенсация подушкообразных искажений осуществляется схемой диодного модулятора, в составе нижней части составного диода D801, конденсатора C803, дросселя L805 и транзисторов Q801, Q802 (вместо них может устанавливаться составной транзистор типа TIP122, TIP42). Управление диодным модулятором осуществляется сигналом EWOUT с выв. 24 U401. Параболическое напряжение EWOUT с процессора разверток и сигнал установки размера по горизонтали SH-SIZE с выв. 29 МК поступают на базу транзистора Q508. С коллектора этого транзистора сигнал через усилитель на транзисторах Q801, Q802 и дроссель L805 подается на диодный модулятор. В результате происходит автоматическое изменение размера растра построчно (компенсация подушкообразных искажений).

На транзисторах Q811, Q812, диодах D806, D805 и переменном резисторе VR802 выполнена схема центровки изображения по горизонтали.

Импульсы обратного хода строчной развертки с выв. 9 ТДКС используются для формирования напряжения –150 В (выпрямитель R809, D809, C818), которым питается модулятор кинескопа G1.

Импульсы, снимаемые с выв. 10 ТДКС, используются в качестве бланкирующих для видеопроцессора U201 (выв. 24), синхронизации процессора U401 (выв. 12), а выпрямленные напряжение (выпрямитель — D810 C824) — для аварийного отключения питания при повышенном токе лучей кинескопа (более 1 мА). Сама схема защиты выполнена на транзисторах Q402, Q403. Напряжение XRAY с выхода этой схемы, поступает на выв. 25 U401. На резисторах R829, VR801 формируется напряжение обратной связи для регулировки уровня высокого напряжения. С помощью переменного резистора VR801 устанавливается уровень напряжения B+ для питания выходного каскада строчной развертки.

С выв. 7 ТДКС снимаются отрицательные импульсы, используемые для формирования напряжения автоматического баланса белого и контрастности с помощью транзистора Q808. На базу этого транзистора подается напряжение (сигнал SUB BRI) с выв. 21 U2 для регулировки яркости. Такое схемное решение позволяет осуществлять автоматическую регулировку баланса белого во время обратного хода строчной развертки.

Сигнал динамической фокусировки VFOCUS с выв. 32 процессора разверток U401 в виде параболы кадровой частоты поступает на базу транзистора Q820. С коллектора этого транзистора снимается парафазное параболическое напряжение, которое поступает на обмотку трансформатора T801 — там в параболу «замешиваются» импульсы обратного хода строчной развертки, выделяемые на первичной обмотке T801. Полученное напряжение динамической фокусировки складывается с постоянным напряжением с выв. 12 TDKC и подается на фокусирующий электрод G4.

Яркость экрана определяется напряжением на модуляторе кинескопа G1, которое выделяется на коллекторе транзистора Q807. На его базу поступает напряжение регулировки яркости BRI и установочное напряжение G1-ADJ с выв. 23 МК. Напряжение модулятора G1 снимается с коллектора этого транзистора в виде постоянного напряжения около –20 В (в зависимости от установки яркости: чем больше яркость, тем ниже это напряжение). На резисторе R835 формируется импульсное напряжение, поступающее на электрод G1 за счет отрицательных импульсов обратного хода кадровой развертки (для гашения экрана во время обратного хода по кадрам), сформированных на транзисторе Q601.

Формирование пилообразного напряжения кадровой развертки, приложенного к кадровым катушкам YOKE V-DY, происходит на выв. 5 микросхемы U601. Эта микросхема питается напряжением 14 В (выв. 2) и –12 В (выв. 4) от источника питания. С помощью выпрямителя D601 C603 к выв. 5 микросхемы прикладывается напряжение вольтодобавки +45 В. Импульсы обратного хода выделяются на выв. 3. Управляющее пилообразное напряжение с синхропроцессора поступает на выв. 1 микросхемы, а на выв. 7 — пороговое напряжение 8 В.

Плата кинескопа

Сигналы изображения RGB (рис. 6.4) поступают непосредственно с видеокарты по сигнально-

му кабелю через разъем Р302 на выв. 5, 6 и 7 микросхемы видеопроцессора U201 типа NT6812.

Видеопроцессор выполняет следующие функции:

— усиливает сигналы RGB, которые снимаются с выв. 19, 20, 21 и поступают на вход оконечного видеоусилителя U203 (LM2469);
— формирует сигналы экранного меню, обрабатывая цифровые данные, поступающие от МК по шине I^{2}C (выв. 11, 12);
— формирует геометрические размеры экранного меню, обрабатывая сигналы V-OUT (выв. 1) и H-OUT (выв. 23).
— формирует напряжения из огибающих видеосигналов («площадки»), которые снимаются с выв. 14—16 для фиксации уровня черного на каждой пушке кинескопа. Окончательное формирование импульсов гашения и напряжения отсечки происходит в микросхеме U202 (LM2480).

Видеопроцессор U201 питается напряжением 5 В (выв. 10) от источника питания.

Усиление видеосигналов до необходимого уровня (размахом 60...70 В) осуществляется в оконечном усилителе U203 (LM2469), который питается напряжением 12 В (выв. 8) и 85 В (выв. 4) от источника питания. Уровень отсечки на пушках кинескопа (уровень «черного») определяется напряжениями на конденсаторах С333, С334, С335, которые формируются во время обратного хода строчной развертки на выв. 5—7 микросхемы U202.

Цепь С239 D224 обеспечивают защиту кинескопа от прожога при выключении монитора, пока катоды еще «горячие».

Сервисный режим

Чтобы перевести монитор в сервисный режим необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- нажимают кнопку МЕНЮ, чтобы появилось окно OSD;
- выбирают режим ZOOM, нажимают кнопку МЕНЮ и ждут, пока окно меню не изменится в сервисный режим.

В таблице 6.2 указаны параметры, доступные в сервисном режиме.

Типовые неисправности мониторов и способы их устранения

Монитор не включается, светодиод на его передней панели не светится

Проверяют исправность предохранителя F901 (рис. 6.1). Если он неисправен, то перед установкой нового проверяют на отсутствие короткого замыкания и утечек конденсаторы С906, С925, диодный мост D901 и полевой транзистор Q901. Эта неисправность может возникнуть по

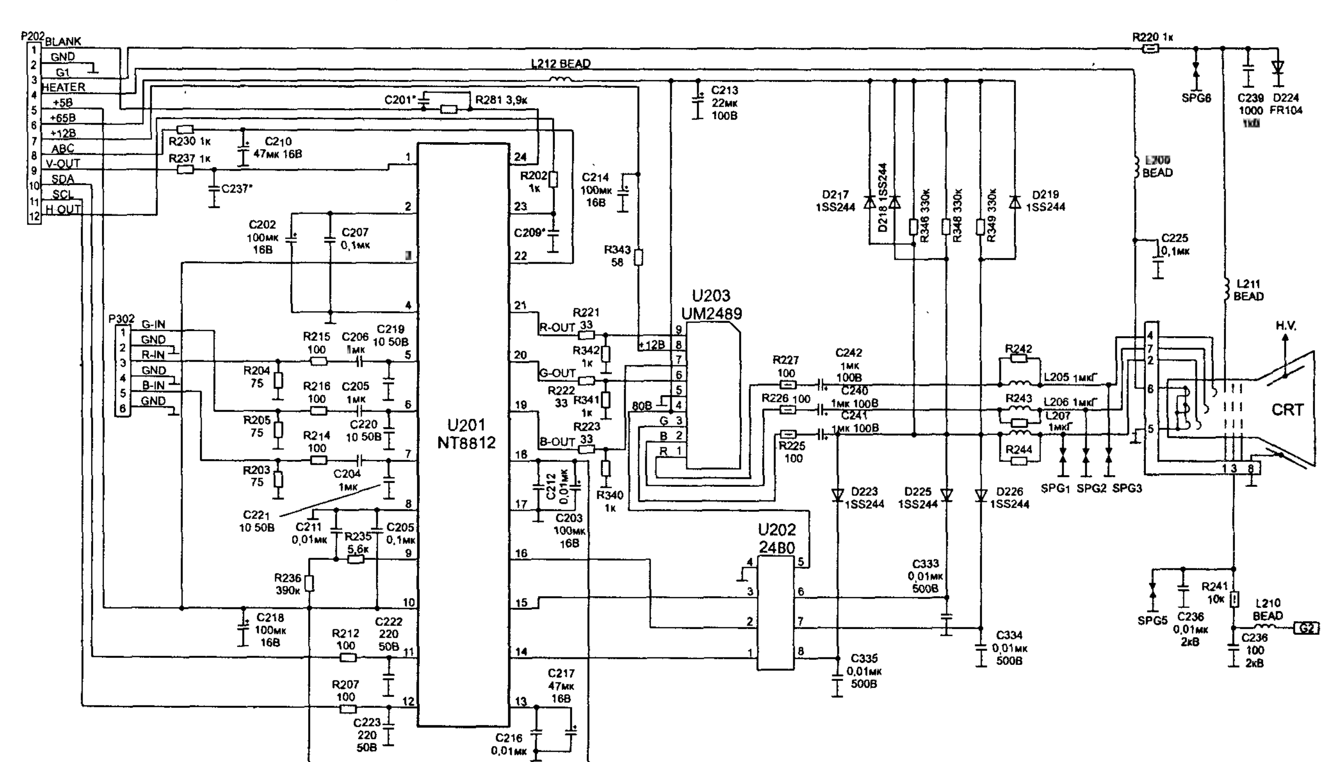


Рис. 6.4. Принципиальная электрическая схема. Плата кинескопа

Таблица 6.2. Параметры сервисного режима

Обозначение	Параметр	Обозначение	Параметр
	CONTRAST		H-MOIRE REDUCE
	BRIGHTNESS		V-MOIRE REDUCE
	H-CENTER		R-GAIN
	H-SIZE		G-GAIN
	V-CENTER		B-GAIN
	V-SIZE		R-BIAS
	ZOOM		G-BIAS
	Top corner		R-BIAS
	Bottom corner	**9300**	COLOR TEMPERATURE
	PINCUSHION	**6500**	COLOR TEMPERATURE
	TRAPEZOID		DEGAUSS
	PIN-BALANCE		OSD EXIT
	PARALLELOGRAM		RETURN
	ROTATION		Vs Linear
Vs	Sub V-size		Vc Linear
Vc	Sub V-center		

причине «залипания» контактов реле RL901 катушки размагничивания.

Если предохранитель исправен, но светодиод на передней панели не светится, в первую очередь проверяют высоковольтные цепи: строчный транзистор Q501, диодную сборку D801, схему на элементах Q513, D501. Если транзистор Q513 оказался неисправным, то перед установкой нового проверяют элементы D520 (на утечку) и R535 (на обрыв).

Затем приступают к проверке источника питания. Прежде всего измеряют напряжение на конденсаторе C906: если оно занижено (менее 280 В), этот элемент заменяют. Затем измеряют напряжение на выв. 7 микросхемы U801 (в ждущем режиме оно должно быть не ниже 9 В, а в рабочем — 18 В). Если указанное напряжение вовсе отсутствует, проверяют исправность кнопки включения монитора SW901, элементы схемы «мягкого» старта (R903, R905, Q902), а также C909, D908, R908.

Если напряжение на выв. 7 U801 в норме и при включении достигает 9—12 В, проверяют наличие управляющих импульсов на выв. 6 микросхемы. Если их нет, микросхему заменяют. U801 также заменяют при отсутствии напряжения 2,5 В на выв. 8 и пилообразного напряжения на выв. 4. Перед этим проверяют элементы C917 и R912. Если импульсы управления есть, а выходные напряжения отсутствуют, проверяют элементы Q901, R907, T908.

Следующим шагом проверяют наличие напряжения 8 В на выводах конденсатора C940. Отсутствие этого напряжения (при наличии напряжений 85, 15 и 53 В), может быть связано с неисправностью стабилизатора 5 В U104 (рис. 6.2), микроконтроллера и микросхемы памяти (при исправных C940, D940). Быстрый способ определения неисправного узла при подобной неисправности — выпаять микросхему памяти. Если при включении монитора светодиод мигнет красным цветом и потухнет — скорее всего неисправна именно эта микросхема. В других случаях проверяют микроконтроллер (заменой). Если напряжения 5 В нет или оно занижено, отпаивают выв. 5 микроконтроллера U2 и измеряют напряжение на выходе стабилизаторе U104. Если напряжение равно нулю, а входное напряжение в норме (8 В) — заменяют U104. В противном случае заменяют микроконтроллер. Если же питающее напряжение (5 В) на выв. 5 МК есть, а монитор не включается, проверяют наличие генерации на выводах кварцевого резонатора Y1. Здесь возможны два варианта: на выв. 9 МК сигнал есть, а

на выв. 10 отсутствует или сильно занижен — во всех случаях заменяют резонатор Y1.

Примечание. *Иногда удается добиться работоспособности генератора, отпаяв выводы конденсаторов C8 и C9 от общего провода. Если при этом монитор нормально функционирует, то конденсаторы можно не устанавливать. Если генератор микроконтроллера по-прежнему не работает, заменяют МК. Монитор также может не включаться из-за проблем с микросхемой U3 или шиной I^2C. Для проверки шины I^2C измеряют напряжение на выв. 5, 6 U3 — оно должно быть равно 5 В. Если напряжение ниже 4,7 В и скачкообразно изменяется, последовательно отпаивают микросхемы, подключенные к шине I^2C (синхропроцессор U401 и видеопроцессор U201), и контролируют состояние сигналов на выв. 5 и 6 U3. Если напряжение на выводах U3 приходит в норму, то заменяют отключенную от шины I^2C микросхему. Если монитор по-прежнему не включается, заменяют МК.*

Светодиод на передней панели светится оранжевым цветом, нет высокого напряжения

В первую очередь проверяют поступление синхроимпульсов по сигнальному кабелю от видеокарты компьютера (конт. 2 и 3 на разъеме P101, рис. 6.2). При их отсутствии — проверяют кабель и разъем, видеокарту (проверка проста — отключают кабель от компьютера и проверяют наличие сигналов на RGB-выходе видеокарты, см. таблице 6.3).

Таблица 6.3

Назначение контактов разъема видеокарты D-SUB

Номер контакта	Сигнал	Номер контакта	Сигнал
1	RED	9	NC
2	GREEN	10	GND
3	BLUE	11	SYNC. GND
4	GND	12	SDA
5	GND	13	HORIZ. SYNC
6	GND-R	14	VERT. SYNC (VCLK)
7	GND-G	15	SCL
8	GND-B		

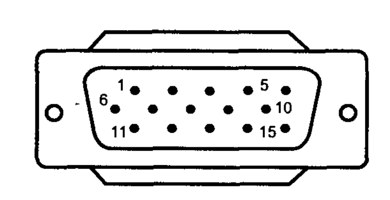


Рис. 6.5. Разъем сигнального кабеля на мониторе

Если видеокарта исправна, а сигналы RGB на монитор не поступают, заменяют сигнальный кабель. Подобный дефект может иметь место также при установке недопустимого разрешения (выше 1600x1200) на компьютере.

Следующим шагом проверяют наличие импульсов H-SYNC, V-SYNC на выв. 41 и 42 МК (рис. 6.2), а также V-OUT, H-OUT — на выв. 33 и 34 соответственно. Если нет импульсов на выв. 42 и 41, проверяют транзисторы Q41, Q42 и их питание (5 В), а если нет выходных импульсов V-OUT, H-OUT — проверяют питание МК (5 В на выв. 5). В случае, если питающее напряжение занижено, проверяют стабилизатор U104 и элементы C54, C53, C21, D26, D25. Также проверяют наличие высокого уровня напряжения на выв. 4 МК (сигнал RSTB) в рабочем режиме. Если на этом выводе низкий потенциал, проверяют элементы Q43, D5, C5.

Неисправность подобного рода может проявляться при перегрузках в цепях строчной (по шине 53 В) и кадровой разверток (по шинам 14,5 В и –12 В). Измеряют напряжение на шине 53 В, отпаяв резистор R504 (рис. 6.3). Если напряжение значительно отличается от нормы (более 10%), его регулируют резистором VR901 (рис. 6.1). Если оно не регулируется, проверяют элементы D909, C918, U901. Также проверяют напряжение на шинах 14,5 В и –12 В: если без нагрузки эти напряжения соответствуют норме, проверяют и при необходимости заменяют микросхему U601 (рис. 6.3).

Если монитор самопроизвольно переходит в ждущий режим, то в первую очередь проверяют элементы выходного каскада строчной развертки: конденсаторы C801, C803, C806, C809, транзистор Q501 (на утечку перехода «база — эмиттер»). Проверяют соответствие импульсов запуска на базе Q501 норме (рис. 6.6).

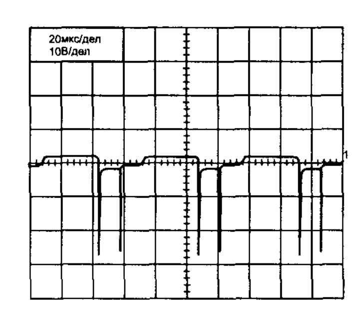


Рис. 6.6. Осциллограмма импульсов запуска строчной развертки

Если импульсы искажены или вовсе отсутствуют, проверяют диод D502, трансформатор T501, транзистор Q502 и его цепь питания. Перед заменой транзистора проверяют элементы D503, C504.

Подключают осциллограф к выв. 9 ТДКС (делитель 1:10, 1 дел/20 мкс) и включают монитор в

рабочий режим. Если во время самопроизвольного отключения импульсы ОХ искажаются (значительно отличаются от колоколообразной формы), то заменяют строчный трансформатор.

Если монитор самопроизвольно переходит в ждущий режим и при этом слышен сухой щелчок, то проверяют визуально отклоняющую систему и кинескоп. Отклоняющую систему необходимо снять с кинескопа и проверить ее на наличие межвитковых замыканий.

Примечание. *Снятие отклоняющей системы несомненно приведет к потере чистоты цвета и сведения (все эти параметры устанавливаются в заводских условиях). Если нет навыков регулировки этих параметров, то лучше ОС не снимать. Если все же придется снять ОС, необходимо нанести метки на ней и кинескопе. Как правило, установка по меткам дает положительный результат.*

При отключении монитора через 1—2 с после включения, проверяют работу защиты от превышения допустимого тока через кинескоп — измеряют напряжение на выв. 25 микросхемы U401 (рис. 6.3). При нормальной работе схемы защиты оно должно быть в пределах 7,6...8,2 В. Если при включении монитора это напряжение становится больше 8,2 В, то регулятором VR801 уменьшают его уровень. Если при этом параметры изображения (яркость экрана, фокусировка) приемлемы, фиксируют движок регулятора VR801 лаком в этом положении. Если и после этой регулировки монитор иногда отключается, дополнительно проверяют элементы D810, R828, R829, U401.

Монитор переходит в рабочий режим, светодиод светится зеленым, высокое напряжение включается, но изображение отсутствует

Проверяют напряжение питания подогревателя кинескопа (рис. 6.4). Оно должно быть равно 6,3 В, при этом нить накала должна светится. Если напряжение на разъеме P202 есть, но нить накала не светится, проверяют цепь подачи этого напряжения и нить накала на обрыв. Если же напряжения накала нет, то проверяют элементы D940, C944, Q940, Q941. При заниженном напряжении питания накала (а все остальные напряжения в норме) проверяют цепь сигнала PS2 и исправность транзистора Q941. Если сигнала PS2 нет, заменяют МК.

Если на корпусе ТДКС (рис. 6.3) имеется регулятор ускоряющего напряжения SCREEN (самый нижний), то его поворачивают по часовой стрелке до тех пор, пока экран не засветится. В большинстве случаев на этих шасси используются трансформаторы без регулятора SCREEN. В этом случае измеряют напряжение на электроде G2 (рис. 6.4) — оно должно быть в пределах 350...700 В. Если напряжение равно нулю или занижено, проверяют элементы R808, D807, D820 и ТДКС (заменой).

Измеряют напряжение и проверяют наличие сигналов RGB на плате кинескопа (контакты 4, 7, 2 на разъеме цоколя). Если напряжение на катодах превышает 60 В, а видеосигналы отсутствуют (иногда на осциллографе видны только импульсы синхронизации), проверяют микросхему U203 и ее питание (85 В на выв. 4 и 12 В на выв. 8). Если нет сигналов RGB и на выв. 6, 7, 9 U203 (входы), проверяют номиналы резисторов R221-R223, и (проверяют) питание микросхемы U201 (5 В на выв. 10). При его отсутствии отключают разъем P202 от платы кинескопа. Если при этом напряжение 5 В на разъеме появилось, то неисправна микросхема U201 и ее необходимо заменить. Проверяют состояние шины I²C (выв. 11, 12 микросхемы). Напряжение на этих выводах должно быть равно 5 В. Если напряжения занижены или отсутствуют, поступают как и в предыдущем случае — отключают разъем P202. Если при этом напряжение на контактах разъема 10, 11 восстанавливается до нормального уровня, то неисправна микросхема U201 — ее заменяют.

Если сигналы RGB на катодах есть, но постоянная составляющая более 60 В, проверяют микросхему U202. Если есть сигналы RGB, накал и ускоряющее напряжение в норме, а на электроде G1 напряжение равно –130 В, проверяют сигнал MUTE на базе Q404 (рис. 6.3): в рабочем режиме он должен быть низкого уровня. Если сигнал MUTE активен (высокий уровень), заменяют МК. Для проверки можно временно отпаять выв. 30 МК, монитор будет нормально функционировать, только при смене разрешения на короткое время будет появляться вертикальная яркая полоса, что может привезти к разрушению люминофора. Если сигнал MUTE в норме, проверяют транзистор Q404 и стабилитрон ZD401. В случае, если при этой неисправности замкнуть выводы стабилитрона, экран засветится. Вместо стабилитрона может быть установлен резистор номиналом 12 кОм.

Если при переходе с одного режима разрешения на другой изменяется размер изображения, то подбором номинала резистора можно частично скомпенсировать этот эффект.

Изображение слишком темное, яркость не регулируется

Проверяют уровень напряжения на электроде G2 (350...700 В). Если напряжение ниже указанного уровня, отпаивают разрядник SPG5 и проверяют конденсаторы C238, C236. В случае, если после замены неисправных элементов напря-

жение ниже нормы, заменяют строчный трансформатор.

Затем измеряют напряжение на выводе G1: оно должно быть в диапазоне от –10 В (уровень белого) до –30 В (уровень черного). Если отрицательное напряжение больше –30 В, проверяют элементы Q807, C608, Q601. Если окно меню отображается, а основного изображения нет, проверяют установки регуляторов контрастности и яркости. Если при регулировке контрастности из меню не изменяется напряжение на базе транзистора Q807, проверяют цепь поступления этого сигнала от МК и, при необходимости, заменяют сам МК.

Проверяют уровень сигналов RGB на выв. 19—21 U201 (рис. 6.4). Если он менее 2 В, проверяют элементы C204, C206, C208, R214 – R216.

Изменяют положение движка резистора VR801, увеличивая яркость экрана, но до такого предела, при котором начинает значительно изменяться размер (при переключении изображения с темного поля на белое).

Переводят монитор в сервисный режим и проверяют уровни сигналов RGB по яркости (GAIN) и отсечке (BIAS). При необходимости их увеличивают до появления нормального изображения. Если «разогнать» пушки таким образом не удается и изображение остается темным, то заменяют кинескоп (это связано с «истощением» катодов кинескопа, которое сопровождается также ухудшением контрастности, фокусировки и сведения).

Изображение слишком яркое и не регулируется

Проверяют установки параметров R-BIAS, G-BIAS, B-BIAS в сервисном режиме. Если до конца убрать засветку не удается, проверяют напряжение –150 В на коллекторе транзистора Q807. При отсутствии указанного напряжения, проверяют элементы D809, R809, R830. Если напряжение на катодах кинескопа (конт. 4, 7, 2 разъема на цоколе кинескопа, рис. 6.4) менее 40 В, проверяют микросхему U202, диоды D223, D225, D226 и конденсаторы C335, C333, C334. Также проверяют наличие сигналов RGB на выв. 14, 15, 16 U201 и, в случае их отсутствия, заменяют эту микросхему.

На изображении отсутствует один из основных цветов

Проверяют исправность сигнального кабеля, а также, наличие сигнала соответствующего цвета на плате кинескопа (разъем P302) и на выв. 5—7 микросхемы U201. Если сигналов нет, проверяют конденсаторы C204, C206, C208. Эти же конденсаторы заменяют, если один из цветов имеет малую контрастность или расплывается (цветные окантовки вокруг изображения). Если на выходе U201 (выв. 19—21) сигналы есть, а изображения нет, последовательно проверяют следующие элементы: U203, R225, 227, 228, C240, C241, C242. Отсутствие одного из цветов может быть связано с неисправностью схемы фиксации уровня «черного». В первую очередь проверяют разрядники на отсутствие короткого замыкания (неисправные разрядники выпаивают), конденсаторы C333, C334, C335, диоды D223, D225, D226. Убеждаются в исправности микросхемы U202: напряжение на ее выв. 6, 7, 8 должно быть в пределах 42...50 В. В противном случае заменяют микросхему U202. Если сигналы RGB на конт. 2, 4, 7 колодки кинескопа имеются, а один из цветов отсутствует, то неисправен кинескоп (обрыв катода одной из пушек) и требуется его замена.

На изображении преобладает один из основных цветов

Из меню пользователя в режиме RGB пытаются изменить параметры цвета, которым «залито» изображение. Если не удается добиться нормального изображения пытаются изменить настройки монитора в сервисном режиме. Если на тестовом изображении «градации серого» имеется оттенок соответствующего цвета, уменьшают значение параметра BIAS этого цвета до тех пор, пока изображение будет неокрашенным. Если нарушен баланс белого (самый яркий белый квадрат на тесте «подкрашен» каким-либо цветом), то уменьшают размах соответствующего сигнала с помощью параметра GAIN.

Если регулировки в сервисном режиме не помогли устранению дефекта, проверяют конденсаторы C333, C335, C334 на короткое замыкание. Если на одном из выв. 19—20 U201 нет сигнала, заменяют эту микросхему. Аналогично проверяют микросхему U203.

Изображение сжато по горизонтали

Проверяют номиналы конденсаторов обратного хода C801, C803 (6,8 нФ).

Если при такой неисправности монитор через некоторое время отключается, проверяют поступление импульсов HFLY от ТДКС на выв. 12 U401, резисторы R115 и R429. Если пикообразные импульсы размахом не менее 8 В присутствуют на этом выводе, заменяют процессор U401. В противном случае (импульсы отсутствуют или их уровень слишком мал) — заменяют ТДКС. Если изображение сжато и не регулируется, проверяют наличие напряжение Isence (2 В на выв. 16 U401), а также элементы R535, R409, C408. В случае, если размер по горизонтали регулируется, но в малых пределах, проверяют реле RL2

и соответствие номиналу конденсаторов С801, С805, С806.

Изображение сжато по горизонтали, имеют место подушкообразные искажения, размер и «подушка» не регулируются

Проверяют: дроссель L805 на обрыв, наличие параболического напряжения на базе транзистора Q508 (с помощью осциллографа на частоте кадровой развертки, при этом прогиб параболы должен изменяться при регулировке из пользовательского меню). Если этого сигнала нет на выв. 24 U401, то микросхему меняют. Проверяют транзистор Q509 на короткое замыкание и его питание (+12 В), а также исправность резистора R519.

Если при включении монитора изображение появляется сжатым и с параболическими искажениями, но затем через 2—5 мин все приходит в норму, проверяют TDKC. Косвенным признаком его неисправности служит подгоревшие защитные резисторы, подключенные к выв. 7, 9, 6 и 3.

Размер по горизонтали слишком велик, имеются бочкообразные искажения растра

Если размер по горизонтали не регулируется, проверяют составной диод D801, а также транзисторы Q810, Q809, конденсаторы С807, С808. Если после замены транзисторов они повторно выходят из строя, заменяют диоды D804, D805 (даже если после проверки омметром они кажутся исправными).

Если размер по горизонтали слишком велик, но регулируется, а изображение малоконтрастное, регулируют высокое напряжение резистором VR801. В противном случае, проверяют на утечку транзисторы Q508, Q509, и, в заключение, заменяют синхропроцессор U401.

Если одновременно с этой неисправностью имеют место и другие геометрические искажения (кривизна в углах, «трапеция»), которые также не регулируются и при этом не запоминаются некоторые пользовательские настройки, заменяют микросхему памяти U3.

Примечание. *Перед установкой «чистой» микросхемы ее необходимо «прошить», причем версия «прошивки» должна соответствовать модели аппарата. Если под рукой нет соответствующей «прошивки», можно обойтись и без нее. Для этого при первом включении монитора необходимо войти в сервисный режим: нажать и удерживать кнопку МЕНЮ, и подключить монитор к источнику питания (к розетке бытовой сети).*

Если при большом размере по горизонтали и отсутствии бочкообразных искажений на базе транзистора Q508 присутствует напряжение более 3 В, проверяют конденсатор С522, состояние шины I^2C и поступление ШИМ сигнала SH-SIZE на базу Q508. И если их нет, заменяют МК.

На экране яркая горизонтальная полоса

Прежде чем приступить к диагностике данной неисправности, снимают плату кинескопа с цоколя кинескопа, чтобы избежать разрушения люминофора. Все измерения необходимых напряжений и сигналов ведут при подключенной отклоняющей системе. В первую очередь при выключенном мониторе измеряют сопротивление кадровых отклоняющих катушек (8...9 Ом). Осматривают состояние пайки: иногда имеет место растрескивание пайки на контактах разъема V-DY или вокруг выводов микросхемы U601. Сомнительные контакты и выводы микросхемы пропаивают. При значительном отклонении сопротивления ОС от номинала, ее заменяют.

Проверяют наличие напряжения питания на выв. 2 и 4 U601 и напряжение вольтодобавки на выв. 5 (45 В). При отсутствии напряжения 13 или –12 В проверяют элементы R601, С602, R614, С605. Если отсутствует напряжение 45 В, проверяют элементы D601, С603. Также проверяют наличие пилообразного напряжения на выв. 1 U601. Если оно отсутствует или его форма не соответствует ожидаемой (пилообразной), проверяют конденсаторы С421, С422, С425. Если результата нет, заменяют процессор U401. Затем проверяют наличие пилообразного напряжения на выв. 5 микросхемы и при его отсутствии заменяют микросхему U601. Данная микросхема может быть заменена на TDA8172. Прежде чем установить новую схему, во избежание повторного выхода ее из строя, проверяют R607, С606, R609.

Изображение увеличено по вертикали и не регулируется

Эта неисправность может сопровождаться значительными нелинейными искажениями по вертикали. Проверяют изменение размаха пилообразного напряжения на выв. 1 микросхемы U601 и на выв. 23 U401. Если при регулировании из меню размах не изменяется, также меняют U401. Проверяют номинал и пайку резистора R608.

Изображение сжато по вертикали

Проверяют размах и форму пилообразного напряжения на выв. 5 микросхемы U601. Если номинал резистора R609 равен 1 Ом и сопротивление кадровых катушек в норме, проверяют напряжение вольтодобавки. Если оно занижено, заменяют элементы D601, С603. Проверяют форму и размах входного сигнала на выв. 1 микросхемы U601. В случае значительных искажений растра также проверяют номиналы конденсаторов С421, С422.

Изображение периодически или постоянно «дрожит» по вертикали (сбой кадровой синхронизации)

Эта неисправность может проявляться как по всему полю экрана так и в какой-либо его части. В этом случае проверяют качество пайки и номинал конденсатора С421, а также стабильность импульсов V-OUT (выв. 2 U401). В случае их не стабильности («дребезг») проверяют цепь поступления сигнала с выв. 33 МК (иногда помогает пропайка резистора R401). Если это не привело к положительному результату, заменяют микросхему U401. Проверяют шины питания микросхемы U601 и, если наблюдаются значительные шумы на выв. 2 и 4 (размахом более 1 В) проверяют конденсаторы С602, С605 и при необходимости заменяют микросхему U601.

Рябь на изображении («полосит») в виде мелких штрихов

Проверяют и заменяют процессор U401. Если после этого помеха остается, последовательно отпаивают блокировочные конденсаторы между «холодной» частью схемы питания и «горячей»: С900 и С960 (рис. 6.1). Проверяют режимы по постоянному току синхропроцессора U401, усилителя мощности кадровой развертки U601 и микросхем на плате кинескопа U201 и U203. Если по питанию вышеуказанных микросхем есть «шум», проверяют фильтрующие конденсаторы и заменяют соответствующую микросхему. Если имеет место шум на изображении, не имеющий горизонтальной направленности (окантовки, двоение), заменяют микросхему видеоусилителя U203.

Если рябь на изображении проявляется в виде волнистости вертикальных линий, при этом в случае смещения изображения по горизонтали, волнистость увеличивается (вплоть до сбоя синхронизации), проверяют элементы в цепи синхронизации U401: С411, R415 и С412.

Изображение расфокусировано

Регулируют фокусировку с помощью резисторов на корпусе ТДКС. Сначала верхним резистором устанавливают максимальную четкость по вертикали, затем нижним — максимальную четкость по горизонтали. Затем регулировку повторяют, добиваясь максимальной четкости в центре растра. Если четкость в центре растра установить не удается или со временем изображение расплывается, то можно попытаться восстановить фокусировку «прострелом» межэлектродного промежутка G2-G4 электрошокером.

Примечание. *Пользоваться этим способом можно, только если межэлектродный промежуток G2-G4 не имеет омического сопротивления (или оно слишком высоко — десятки МОм).*

Проверяют наличие параболического напряжения с заполнением строчными импульсами на левом (рис. 6.3) выводе резистора R860 (щупы осциллографа должны быть тщательно заизолированы). Если при этом обнаружится, что нет строчного заполнения, проверяют поступление импульсов ОХ строчной развертки, снимаемых с емкостного делителя С518 С809. Проверяют номиналы этих конденсаторов и трансформатор Т801. Проверяют поступление параболического напряжения кадровой частоты на базу транзистора Q820, и, в случае его отсутствия, заменяют синхропроцессор U401. Проверяют наличие двойной параболы на коллекторе Q821 и, в случае ее отсутствия, проверяют транзисторы Q820, Q821. Если на коллекторе Q821 имеет место только одна парабола, проверяют и заменяют конденсатор С821. Если все вышеперечисленные сигналы в норме, а параболического напряжения на выв. 1 Т801 нет, измеряют режим по постоянному току и исправность транзистора Q850. При этом на коллекторе его должно быть напряжение около –60 В, на базе — 7...10 В и примерно такое же напряжение на эмиттере. Если режим по постоянному току не соответствует норме и транзистор закрыт, проверяют элементы С861, R855 (иногда достаточно пропаять этот резистор), а также С855, С854.

Если при включении монитора фокусировка слева заметно хуже, чем справа, проверяют и заменяют конденсатор С523.

Отсутствует экранное меню

Проверяют поступление импульсов V-OUT и H-OUT на конт. 9 и 12 разъема 3202 (снимаются с выв. 3 U601 и с выв. 10 ТДКС). Проверяют элементы ZD801, R237, R202, С209, С237. Если импульсы H-OUT и импульсы V-OUT (поступают на выв. 22 и 1 U201) есть, то заменяют эту микросхему. Если же окно меню формируется, но внутри никакой информации нет (или она искажена), также заменяют U201. В заключение, заново «перепрошивают» микросхему памяти U3. Если информация в окне меню самопроизвольно изменяется, проверяют кнопки передней панели SW11 — SW12 и МК.

Геометрические искажения изображения

Если изображение развернуто по углу и не регулируется из пользовательского меню при нажатии на кнопку TILT, проверяют элементы Q505, Q506, Q507, D506, D507.

Если имеют место неустранимые «завалы» углов, изображение изогнуто или есть завороты по вертикали или горизонтали, заменяют микросхему U3. В этом случае также проверяют сигнал EWOUT (выв. 24 U401) и следят за изменением углов, «прогиба» параболы при регулировке со-

ответствующих параметров из пользовательского меню. Если форма параболы не изменяется, последовательно заменяют синхропроцессор U401 и МК. Если настройки меню не запоминаются, то проверяют микросхему памяти и шину I^2C. В некоторых мониторах этой серии в качестве микросхемы U3 используется 24LC16 с управлением режимом записи по выв. 7. Этот вывод подключен к выв. МК. В рабочем режиме уровень напряжения на этом выводе должен быть низким (поэтому перед заменой памяти при этом виде неисправности проверяют напряжение на нем). Если уровень на этом выводе высокий по причине МК, то просто отпаивают его, а выв. 7 микросхемы памяти подключают к корпусу.

На экране видны цветные пятна

При выборе режима DEGAUS из пользовательского меню проверяют поступление напряжения 2,5 В на базу транзистора Q950. Если сигнал не поступает, проверяют цепь этого сигнала от МК (выв. 31). Измеряют сопротивление обмотки реле RL901 — оно должно быть около 260 Ом. Проверяют исправность транзистора Q950, D950. Если размагничивание по-прежнему не работает, заменяют термистор PR901.

Глава 7. Мониторы Philips

Модели: «Philips 105E/S2»
Шасси: CM 23GIII

Общие сведения и технические характеристики

На шасси CM23 GSIII производятся 15-дюймовые модели «Philips 105E/S2».

Приведем основные технические характеристики мониторов:

- размер экрана по диагонали, дюймов 15
- размер зерна:
  по вертикали, мм 0,28
  по горизонтали, мм 0,24
- максимальное разрешение 1280×1024, при частоте 75 Гц (60 — для «Philips 105E»)
- рекомендуемое разрешение 800×600, 85 Гц
- полоса пропускания видеотракта, МГц 108 (65 — для «Philips 105E»)
- входные видеосигналы RGB:
  положительной полярности амплитудой, В 0,7
  импеданс, Ом 75
- диапазон частот строчной развертки, кГц 30...60 (54 — для «Philips 105E»)
- диапазон частот кадровой развертки, Гц 50...120
- тип входного соединителя D-SUB (15 контактов)
- спецификация режима энергосбережения EPA Energy Star, NUTEK
- питание — переменное напряжение, В 90...264 (50/60 Гц)
- максимальная потребляемая мощность, Вт 105 (75 — для «Philips 105E»)
- входные синхросигналы раздельные или композитный сигнал с уровнями ТТЛ и импедансом 2,2 кОм.

Монитор выполнен в пластмассовом корпусе, внутри которого установлены кинескоп с отклоняющей системой (ОС), катушка размагничивания и три платы — основная, плата кинескопа и плата панели управления. На основной плате размещены элементы источника питания (ИП), системы управления, синхропроцессора, а также элементы кадровой и строчной разверток. На плате кинескопа размещены элементы видеотракта, а на плате панели управления — кнопки и светодиодный индикатор режима работы.

Описание принципиальной электрической схемы

Рассмотрим принцип работы мониторов по принципиальной электрической схеме. Принципиальная схема шасси и осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы приведены на рис. 7.1—7.4. В таблице 7.1 приведено назначение контактов интерфейсного разъема.

Система управления

Система управления монитора выполнена на микроконтроллере 7801 типа WT62P1 фирмы WELTREND SEMICONDUCTOR (рис. 7.1). Его работа синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором 1811 (12 МГц), подключенным к выв. 8 и 9 микросхемы.

Для сброса всех узлов МК в исходное состояние используется цепь сброса (3816 2820), формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 5 МК после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов, поступающих на входы МК (выв. 40 — H-SYNC-IN, выв. 41 — V-SYNC-IN), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения в рабочем режиме и для регулировки монитора в сервисном режиме используется экранное меню. Оно

Таблица 7.1. Назначение контактов интерфейсного разъема

Контакт разъема D-sub	Сигнал	Контакт разъема D-sub	Сигнал
1	Вход видеосигнала Red	9	Нет используется
2	Вход видеосигнала Green	10	Логический общий
3	Вход видеосигнала Blue	11	Идентификация подключения разъема
4	Идентификация подключения разъема	12	Данные интерфейса DDC (SDA)
5	Общий	13	Строчные синхроимпульсы (H.Sync) или композитный синхросигнал H+V
6	Общий видеосигнала Red	14	Кадровые синхроимпульсы (V.Sync)
7	Общий видеосигнала Green	15	Синхронизация интерфейса DDC (SCL)
8	Общий видеосигнала Blue		

включается и управляется кнопками 1891—1895 (рис. 7.4), подключенными к выв. 22 МК. Микроконтроллер имеет два цифровых интерфейса I²C. Первый интерфейс (выв. 30 и 31) используется для управления синхропроцессором 7501 (рис. 7.3), видеопроцессором 7301 и схемой OSD 7304 (рис. 7.2). К этому же интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти 7806, в которой сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. По второму интерфейсу (выв. 26 и 25) МК передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug & Play. Этот же интерфейс служит для регулировки монитора в сервисном режиме.

Режимы работы монитора (рабочий, дежурный, выключен) переключаются сигналами с выв. 21 и 28 МК (сигналы STBY и OFF). Двухцветный светодиод 6891 служит для индикации режимов работы монитора. Он включается этими же сигналами МК через ключи 7804 и 7805.

На выв. 3 МК формируется управляющий сигнал ABL-CON для регулировки контрастности изображения. МК питается напряжением 5 В от стабилизатора 7154 (рис. 7.4).

Видеотракт

Тракт реализован на микросхеме 7301 типа TDA4886 (рис. 7.2). Режимы работы микросхемы регулируются по цифровой шине I²C (выв. 12, 13).

Микросхема имеет три раздельных канала обработки видеосигналов с полосой пропускания 85 МГц, схемы фиксации уровней черного, схемы регулировки контрастности и усиления каждого канала, входы для сигналов OSD, а также входы для контроля и автоматической регулировки точек отсечки катодов кинескопа.. На выв. 8, 10 и 6 7301 контактов 1, 2, 3 интерфейсного разъема поступают видеосигналы основных цветов, а на выв. 2—4 — видеосигналы от схемы OSD 7304. Для гашения основных видеосигналов во время отображения экранного меню схема OSD формирует сигнал гашения FBKG, который подается на выв. 1 7301. Для обеспечения нормальной работы микросхемы на нее подаются:

- сигнал фиксации уровней черного в видеосигналах CLAMP (выв. 5 7301);
- импульсы обратного хода строчной развертки HFLB (выв. 11 7301);
- сигнал регулировки контрастности CONTRAST (выв. 24 7301).

Выходные сигналы микросхемы снимаются с выводов 19, 16, 22 и подаются на выходные видеоусилители, реализованные на интегральной микросхеме 7701 типа LM2439. Выходные видеосигналы через токоограничительные резисторы и разделительные конденсаторы подаются на катоды кинескопа 1100. Схемы на транзисторах 7721, 7722, 7731, 7732, 7751, 7752 служат для регулировки точек отсечки катодов кинескопа. Они управляются сигналами с выв. 17, 20, 23 7301.

Питающие напряжения поступают на схему видеотракта через соединитель 8702. Видеопроцессор 7301 питается напряжением 8 В (выв. 7 и 18), схема OSD 7304 — напряжением 5 В (выв. 4), а выходные видеоусилители — напряжениями 12 и 80 В (выв. 8 и 4).

Синхропроцессор

Основа этого узла — микросхема 7501 типа TDA4857 (рис. 7.3). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине I²C (выв. 18, 19). Назначение выводов микросхемы представлено в таблице 7.2.

Микросхема формирует ряд сигналов для обеспечения работы остальных узлов шасси:

- импульсы запуска строчной развертки (выв. 8, осц. B12 на рис. 7.1);
- кадровые пилообразные импульсы для управления выходным каскадом кадровой развертки (выв. 12 и 13, осц. B9, B10 на рис. 7.1);
- ШИМ сигнал для схемы формирования напряжения B+ (питание строчной развертки) (выв. 6, осц. B11);

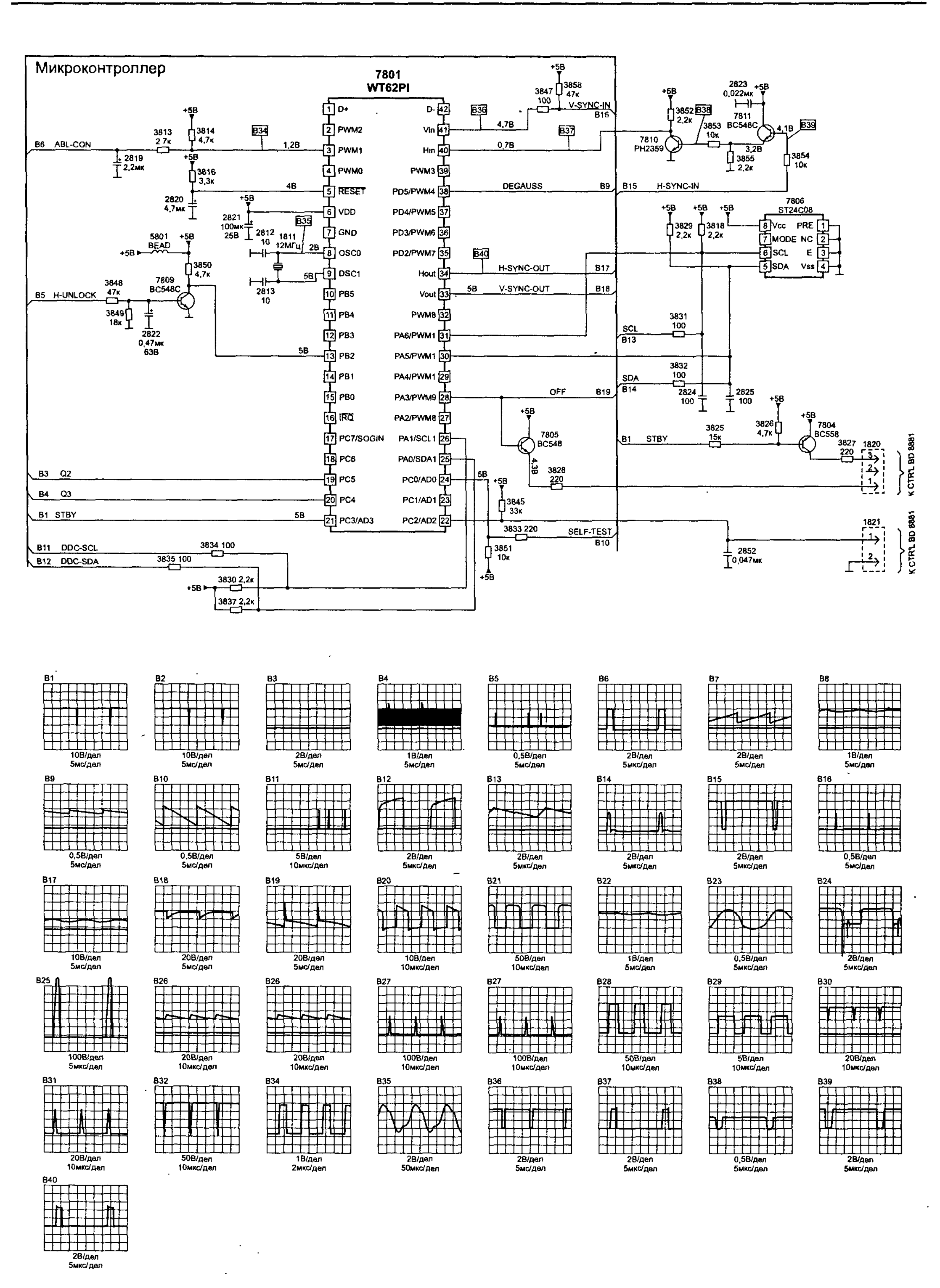


Рис. 7.1. Принципиальная электрическая схема. Микроконтроллер. Осциллограммы сигналов в контрольных точках

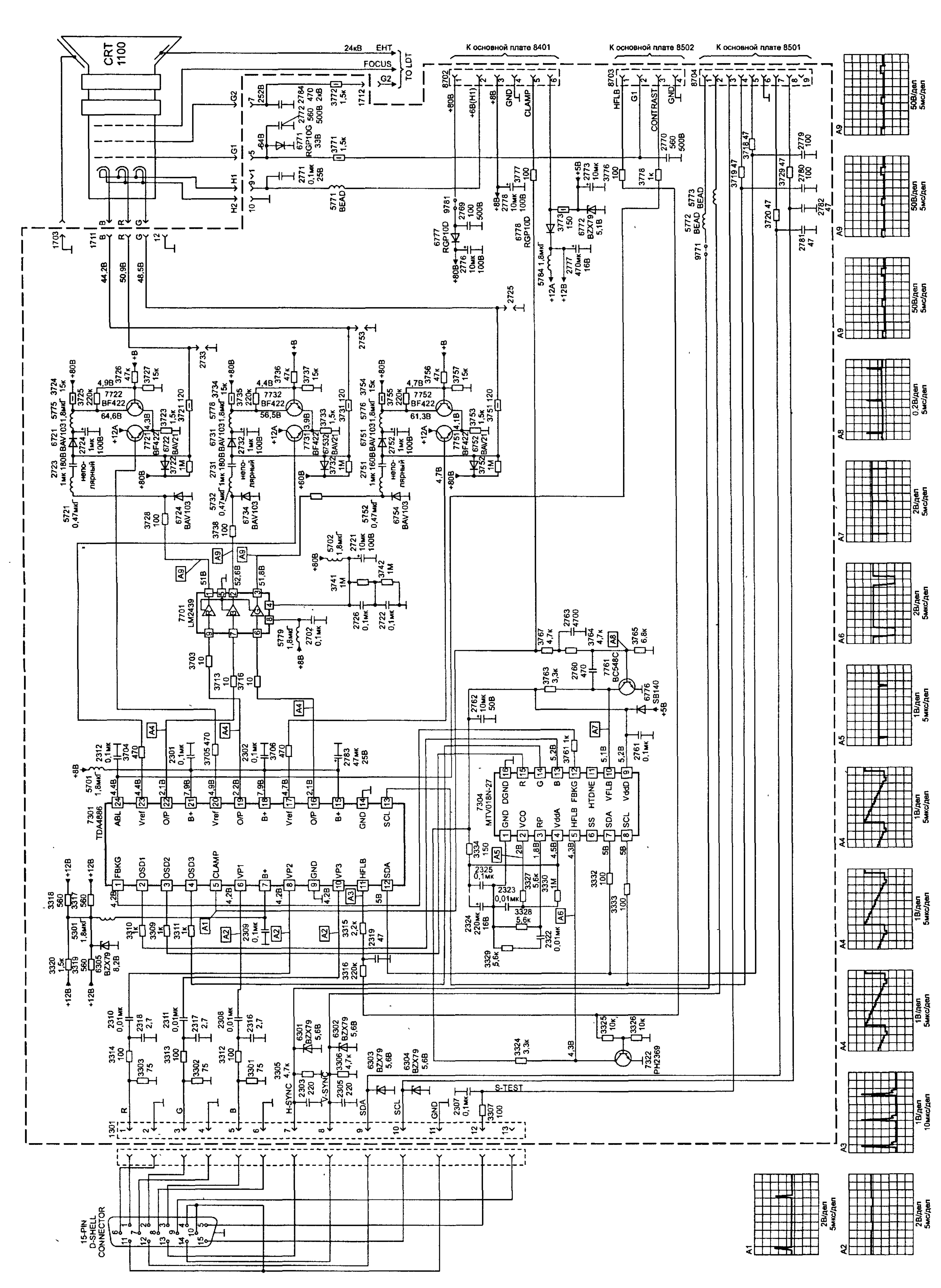


Рис. 7.2. Принципиальная электрическая схема. Видеотракт

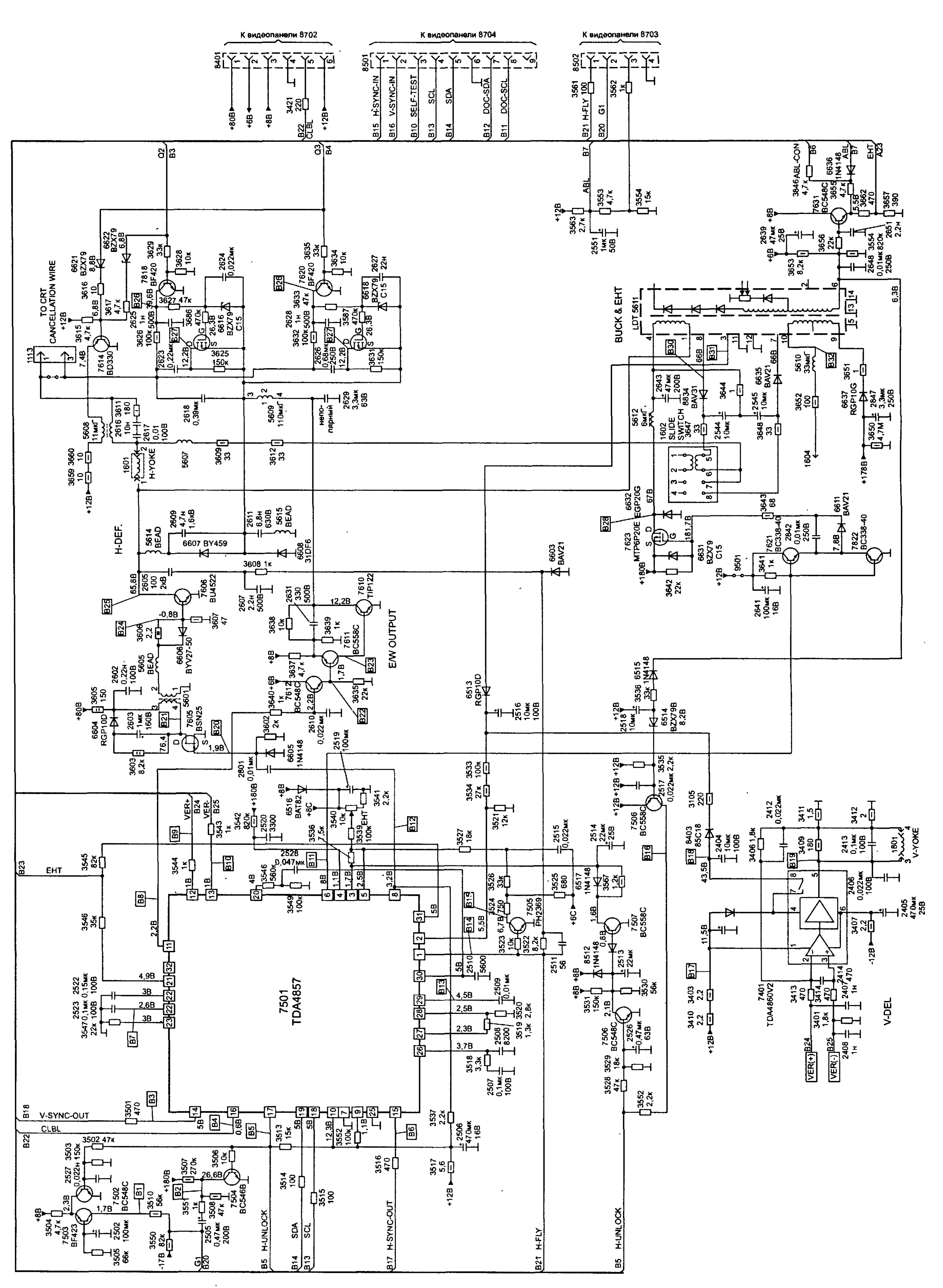


Рис. 7.3. Принципиальная электрическая схема. Синхропроцессор. Кадровая и строчная развертки

Таблица 7.2

Назначение выводов микросхемы TDA4857

Номер вывода	Название сигнала	Описание
1	HFLB	Вход импульсов обратного хода строчной развертки
2	XRAY	Вход схемы защиты от рентгеновского излучения
3	BOP	Прямой вход операционного усилителя формирователя напряжения B+
4	BSENS	Вход компаратора формирователя напряжения B+
5	BIN	Инверсный вход операционного усилителя формирователя напряжения B+
6	BDRV	Выход драйвера формирователя напряжения B+
7	PGND	Общий
8	HDRV	Выход импульсов запуска схемы строчной развертки
9	XSEL	Вход селектора для управления схемой X-RAY
10	Vcc	Напряжение питания (+9,2...16 В)
11	EWDRV	Выход сигнала коррекции «восток-запад»
12	VOUT2	Выход (+) пилообразных импульсов запуска кадровой развертки
13	VOUT1	Выход (–) пилообразных импульсов запуска кадровой развертки
14	VSYNC	Вход кадровых синхроимпульсов
15	HSYNC	Вход строчных синхроимпульсов или композитного синхросигнала
16	CLBL	Импульсы фиксации уровня черного в видеосигнале/кадровые гасящие импульсы
17	HUNLOCK	Сигнал разблокировки строчной синхронизации
18	SCL	Шина синхронизации интерфейса I^2C
19	SDA	Шина данных интерфейса I^2C
20	ASCOR	Выход сигнала коррекции ассиметрии по горизонтали
21	VSMOD	Вход коррекции высокого напряжения (через размер по вертикали)
22	VAGC	Внешний конденсатор схемы регулировки размера по вертикали
23	VREF	Внешний резистор задающего генератора кадровой развертки
24	VCAP	Внешний конденсатор задающего генератора кадровой развертки
25	SGND	Общий
26	HPLL1	Фильтр схемы ФАПЧ1
27	HBUF	Выход опорного напряжения
28	HREF	Вход опорного сигнала задающего генератора строчной развертки
29	HCAP	Внешний конденсатор задающего генератора строчной развертки
30	HPLL2	Опорный фильтр схемы ФАПЧ 2
31	HSMOD	Вход коррекции высокого напряжения (через размер по горизонтали)
32	FOCUS	Выход сигнала динамической фокусировки по вертикали

— сигнал коррекции «восток-запад» (выв. 11, осц. В8 на рис. 7.1);
— сигнал фиксации уровней черного в видеосигналах и кадрового гашения (выв. 16, осц. В4);
— сигнал блокировки строчной развертки в случае срабатывания одной из схем защиты или отсутствия входных синхроимпульсов (выв. 15, осц. В6 на рис. 7.1).

Микросхема 7501 питается напряжением 12 В от ИП (выв. 10).

Строчная развертка

Строчная развертка формирует отклоняющий ток через строчные катушки ОС, а также напряжения питания кинескопа и других узлов монитора.

Предварительный каскад схемы собран на полевом транзисторе 7605 (рис. 7.3), включенном по схеме с общим истоком. Он питается напряжением 80 В от ИП. Цепь на элементах 3603, 2603, 6604 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора. Нагрузкой транзистора 7605 служит обмотка 3—4 трансформатора 5601. С его вторичной обмотки 1—2 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе 7606. Нагрузкой транзистора служат обмотка 1—4 строчного трансформатора 5611 и строчные катушки ОС, которые подключаются через соединитель 1601. Конденсатор 2609 определяет время обратного хода строчной развертки, а значит и размер растра по горизонтали.

Выходной каскад питается напряжением +180 В от ИП через импульсный преобразователь на полевом транзисторе 7623. ШИМ сигнал (выв. 6 микросхемы 7501) через усилитель на транзисторах 7621, 7622 поступает на на затвор транзистора 7623. Выходной импульсный сигнал снимается со стока транзистора 7623, выпрямляется, фильтруется и через обмотку 1—4 трансформатора 5611 подается на коллектор транзистора 7606. Для работы схемы с емкостного делителя 2605 2607 снимаются импульсы обратного хода строчной развертки и через инвертор на транзисторе 7505 (осц. В15) подаются на вход усилителя ошибки — выв. 5 7501. На второй вход усилителя (выв. 4) подается внешнее опорное напряжение.

В зависимости от частоты строчной развертки параллельно основному конденсатору S-коррекции 2618 с помощью на транзисторов 7617—7620 подключаются дополнительные конденсаторы 2623 и 2626. Сигналы управления ключами формирует МК (выв. 19 и 20).

Сигнал коррекции искажений «восток-запад» с выв. 11 7501 через буферный каскад на транзисторах 7610—7612 поступает на диодный модулятор 6607 6608.

Кадровая развертка

Кадровая развертка выполнена на микросхеме 7401 типа TDA4680V2 (см. рис. 7.3). Микросхема содержит входной дифференциальный усилитель, выходной каскад, генератор импульсов обратного хода и схему защиты выходного каскада от короткого замыкания и перегрева (срабатывает при температуре более 160С).

Пилообразные кадровые импульсы от синхропроцессора поступают на выв. 2 и 3 микросхемы 7401, которые являются входами дифференциального усилителя. Микросхема питается от двухполярного источника ±12 В, что позволило подключить кадровые катушки ОС V-YOKE к выходу микросхемы (выв. 5) без разделительного конденсатора. Выходной каскад выполнен по схеме квазикомплементарного усилителя класса В. С резисторов 3411 и 3412, включенных последовательно с кадровыми катушками ОС, снимается напряжение обратной связи и через цепь на элементах 3406, 2412 подается на вход микросхемы — выв. 2. Демпфирующая цепь 2413 3409 гасит паразитные колебания, возникающие в катушках кадровой ОС.

Схемы защиты от рентгеновского излучения и ограничения тока лучей кинескопа

С обмотки 3—11 ТДКС 5611 (см. рис. 7.3) снимаются импульсы обратного хода строчной развертки, выпрямляются и подаются на вход схемы защиты от рентгеновского излучения — выв. 2 микросхемы 7501. Сюда же подается контрольный сигнал от кадровой развертки. Он формируется из импульсов обратного хода кадровой развертки с помощью элементов 2404 и развязывающей цепи на элементах 6403, 3405. В случае превышения напряжения на выв. 2 7501 значения 6,2...6,6 В (зависит от конкретной микросхемы) включается схема защиты от рентгеновского излучения, микросхема 7501 сигналом H-UNLOCK (выв. 17) с помощью ключа (7506 7507) блокирует работу схемы формирования напряжения В+ и строчные импульсы запуска на выв. 8 микросхемы. Этим же сигналом открывается ключ 7153 и ИП переключается в дежурный режим.

Схема на транзисторе 7631 (рис. 7.3), подключенная к выводу 6 строчного трансформатора 5611, формирует напряжение ограничения тока лучей кинескопа ABL. Через делитель 3563—3566 это напряжение (сигнал Contrast) подается на видеопанель, а там — на выв. 24 микросхемы 7301 (рис. 7.2). При превышении заданного уровня тока лучей на выв. 24 формируется низкий потенциал. В результате контрастность видеосигнала становится минимальной, что приводит к уменьшению тока лучей кинескопа.

Источник питания

Источник питания монитора (см. рис. 7.4) формирует стабилизированные напряжения 180, 80, 12, –12, 8, 6,3 и 5 В. В состав ИП входят сетевой фильтр, выпрямитель, ключевой преобразователь, вторичные выпрямители, схемы энергосбережения и размагничивания.

ИП представляет собой ключевой преобразователь, построенный по схеме обратноходового конвертера. В качестве управляющего элемента преобразователя служит микросхема 7103 типа UC3842BN. Ключ 7102 включается сигналом от генератора, а выключается сигналами цепей обратной связи.

Сразу после включения питания внешняя цепь запуска 3135 6106, подключенная к выходу сетевого выпрямителя, формирует питающее напряжение на выв. 7 7103. В рабочем и дежурном режимах микросхема питается от обмотки 11—12 трансформатора 5110 и выпрямителя на элементах 6112, 6123, 2120, 2115. Рабочая частота преобразователя определяется элементами 3108, 3131 и 2110, подключенными к выв. 4 микросхемы 7103.

Для управления преобразователем в схеме имеются цепи обратной связи по току и по напряжению. Сигнал, пропорциональный току через силовой ключ 7102, снимается с резисторов 3116—3118 и подается на вход токового компаратора — выв. 3 7103. Сигнал обратной связи по напряжению формируется управляемым стабилизатором 7153. Управляющий вход стабилизатора питается от делителя напряжения на резисторах 3176...3178, 7180, подключенного к каналу 180 В источника питания. Выходное напряжение стабилизатора через элемент гальванической развязки, оптрон 7112, подается на вход усилителя сигнала ошибки — выв. 2 7103. Микросхема 7103 отрабатывает колебания выходного напряжения канала 180 В изменением ширины выходных управляющих импульсов на выв. 6, что приводит к стабилизации выходных напряжений ИП.

Все вторичные выпрямители источника питания реализованы по однополупериодной схеме. Каналы 8 В и 5 В выполнены на интегральных стабилизаторах 7156 и 7154 и питаются от канала 12 В.

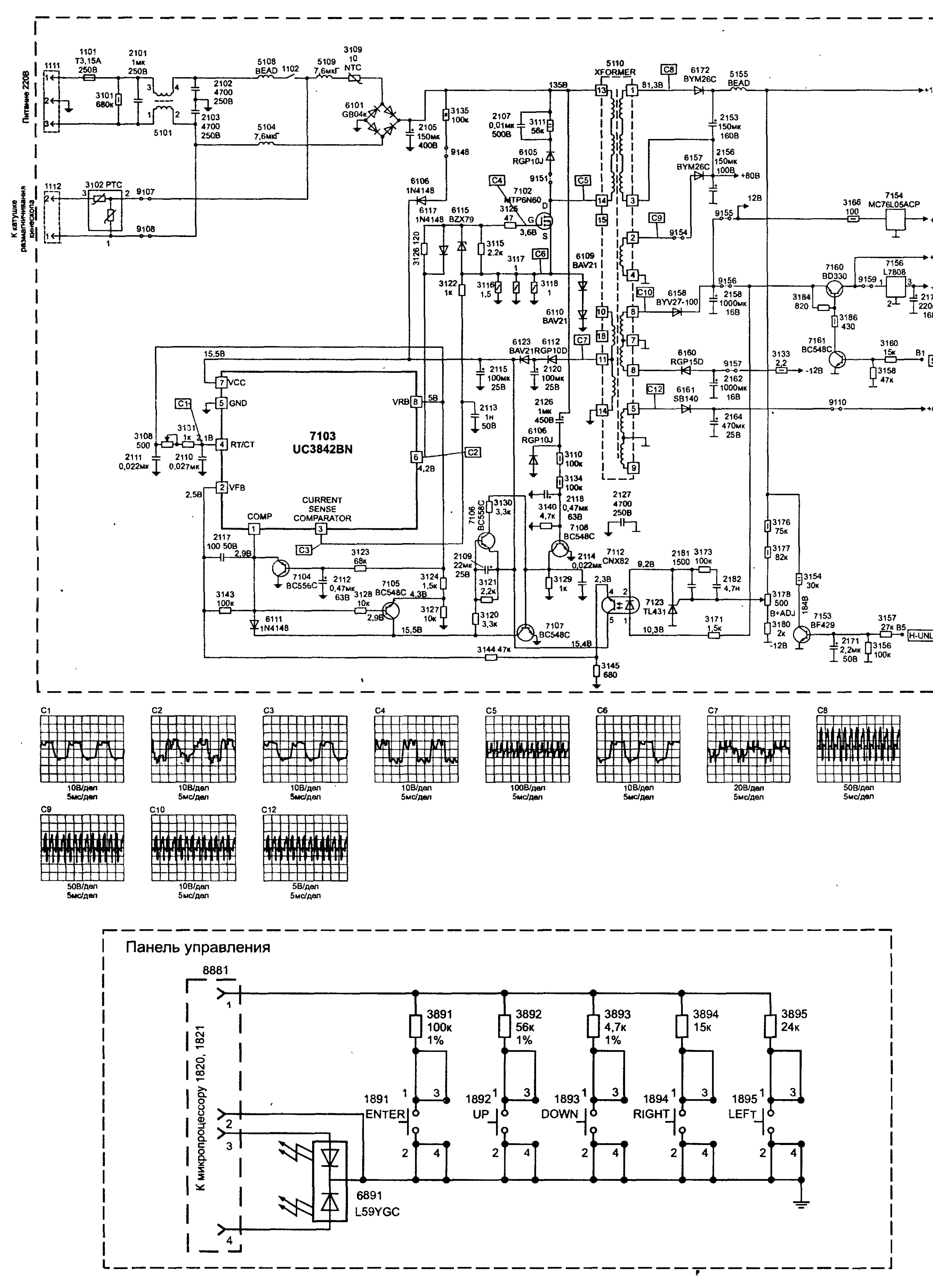


Рис. 7.4. Принципиальная электрическая схема. Источник питания. Панель управления

Схема энергосбережения монитора состоит из МК 7801 и транзисторного ключа 7160 7161.

МК контролирует строчные и кадровые СИ, поступающие от компьютера на выв. 27 и 28 и, в зависимости от их наличия или отсутствия, сигналом с выв. 14 отключает потребителей от напряжений 8 и 12 В с помощью ключа на транзисторах 7160, 7161.

Электрические регулировки шасси СМ23 GSIII

Примечание: *Перед выполнением регулировок включают монитор, подают на его вход сигнал «белое поле» от источника (компьютера) и прогревают в течение 20...25 минут. Затем выключают монитор, снимают заднюю крышку и размещают его таким образом, чтобы были доступны элементы основной платы.*

Для выполнения электрических регулировок потребуется следующие оборудование:

- компьютер и тестовая программа для контроля монитора, например, Nokia Test;
- осциллограф с полосой пропускания не менее 50 МГц;
- киловольтметр;
- цифровой мультиметр (например, DT890);
- устройство размагничивания кинескопа (внешняя петля размагничивания).

Регулировка напряжения питания строчной развертки В+

1. Устанавливают регулировки яркости и контрастности в положение минимального уровня, а движки переменных резисторов 3178 и 3540 — в среднее положение.

2. Регулятор Vg2 (Screen) на ТДКС вращают против часовой стрелки до упора (нулевой ток лучей кинескопа).

3. Для контроля выходного напряжения канала 81 В подключают вольтметр между положительным выводом конденсатора 2156 и общей шиной.

4. Включают монитор, подают на его вход с помощью компьютера и тестовой программы сигнал «сетка» с разрешением 640×480, при частоте кадров 60 Гц.

5. Переменным резистором 3178 устанавливают напряжение 81±0,2.

Регулировка высокого напряжения

1. Для контроля высокого напряжения подключают вольтметр между плюсовым выводом конденсатора 2643 (см. рис. 7.3) и общей шиной.

2. Включают монитор, подают на его вход такой же тестовый сигнал, как и в предыдущем случае.

3. Переменным резистором 3540 устанавливают напряжение 67,0 ±0,2 В.

Контроль выходных напряжений ИП

Для дополнительного контроля проверяют номинальные значения всех каналов ИП:

- на конденсаторе С2153: +183,0 ±1,5 В;
- на конденсаторе С2156: +81,0 ±0,5 В;
- на конденсаторе С2164: +6,2 ±0,3 В;
- на конденсаторе С2158: +12,7 ±0,5 В;
- на конденсаторе С2162: –12,7 ±0,5 В.

Регулировка фокусировки

1. Устанавливают регулятор яркости в среднее положение, а контрастности — в максимальное.

2. Заполняют экран монитора символами @, режим работы монитора — 800×600, при частоте кадров 85 Гц.

3. Регулятором FOCUS на строчном трансформаторе 5611 добиваются оптимальной фокусировки на всей области экрана.

Восстановление заводских предустановок

Для восстановления заводских предустановок включают монитор и в режиме 1 (когда не светится светодиод Shift на передней панели) одновременно нажимают кнопки H-Shift и V-Shift. Примерно через 2 с светодиод Shift мигнет три раза. Это означает, что монитор вошел в режим заводских предустановок. Для выхода из этого режима выключают монитор сетевым выключателем.

Примечание: *К сожалению, регулировки точек отсечки катодов кинескопа и баланса белого выполняются с помощью специального оборудования, не доступного обычному пользователю. Поэтому описание этих регулировок не приводится.*

Типовые неисправности мониторов и способы их устранения

Монитор не работает, сетевой индикатор не светится

Ввиду того, что светодиодный индикатор 6891 питается напряжением 5 В, а оно должно быть во всех режимах работы монитора, — неисправен ИП. Как правило, большинство его неисправностей связано с сильноточными цепями. Поэтому для ускорения процесса поиска неисправности в первую очередь визуально осматривают все сильноточные узлы ИП: сетевой предохранитель, выпрямитель, позистор схемы размагничивания, элементы демпфирующих и фильтрующих цепей, силовой ключ, трансформатор.

Если визуальный осмотр не выявил неисправные элементы, подключают монитор к сети, включают выключатель 1102 и проверяют наличие напряжения 300 В на стоке 7102. Если на нем отсутствует напряжение, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв

элементы в цепи: 1101, 5101, 1102, 3109, 6101, обмотку 13—14 трансформатора 5110. Если предохранитель 1101 неисправен, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, схемы размагничивания, а также элементы 6101, 2105, 6105, 2107, 7102 и обмотку 13—14 трансформатора 5110. Если напряжение 300 В на стоке транзистора 7102 есть, проверяют режим по постоянному току микросхемы 7103. На выв. 4 микросхемы 7103 должны быть пилообразные импульсы частотой около 40 кГц (осц. С1 на рис. 7.4). Если их нет, вначале проверяют элементы 3131, 3108, 2110, 2111. Если импульсы по прежнему отсутствуют — заменяют микросхему.

Если есть импульсы на выв. 6 микросхемы 7103, (осц. С2 на рис. 7.4), проверяют исправность силового ключа 7102 (см. осц. С4...С6 на рис. 7.4) и его внешних элементов.

Сетевой индикатор мигает или не светится, выходные напряжения ИП сильно занижены

Отключают монитор от сетевого источника и вначале визуально проверяют фильтрующие конденсаторы во вторичных цепях ИП на наличие вздутия или подтеков электролита на плате. Если этого нет, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину.

После включения монитор переключается в дежурный режим (сетевой индикатор желтого цвета)

Вначале проверяют наличие и синхросигналов на интерфейсном разъеме (рис. 7.2, таблица 7.1). Если эти сигналы есть (см. осц. В36, В37 на рис. 7.1), а на входах синхропроцессора (выв. 14 и 15 7501) их нет, неисправен МК или его внешние элементы. Также проверяют питание МК (5 В на выв. 4), работоспособность генератора (сигнал частотой 4 МГц на выв. 6, 7), схему сброса на транзисторе 7808. Если все в норме — заменяют микроконтроллер.

Если МК работает, проверяют синхропроцессор и строчную развертку (см. описание неисправностей строчной развертки).

В таблице 7.3 приведены режимы работы мониторов, наличие внешних сигналов и порядок индикации.

Сетевой индикатор зеленого цвета, изображение отсутствует

Поиск неисправности удобнее начать с контроля видеосигналов и питающих напряжений на разъеме кинескопа. При отсутствии видеосигналов проверяют элементы видеотракта. Затем переходят к проверке напряжений на электродах кинескопа (см. рис. 7.2):

EHT (25 кВ), VG1 (–65...–100 В), VG2 (250...400 В); VHEAT (6,3 В).

Если одно из напряжений отсутствует, определяют и устраняют причину.

На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)

Омметром проверяют на обрыв катушку размагничивания и позистор 3102, а также наличие контакта в соединителе 1112.

На экране монитора видна узкая вертикальная линия. Изображение и растр отсутствуют

Проверяют питание синхропроцессора (12 В на выв. 10 7501), наличие строчных импульсов запуска на выв. 8 7501 (осц. В12 на рис. 7.1) и их прохождение через предусилитель на транзисторе 7605 на базу транзистора 7606. На выв. 6 7501 (выход ШИМ-контроллера) должны быть импульсы в соответствии с осциллограммой В11 (рис. 7.1). Если импульсов нет, проверяют исправность конденсатора 2509, подключенного к выводу 29 микросхемы 7501, и наличие напряжения 2,5 В на выв. 28 7501. Если напряжение значительно меньше или больше нормы (±20%), заменяют синхропроцессор 7501. Если сигнал на выв. 6 7501 есть, проверяют работу буфера на транзисторах 7621, 7622 и ключевого каскада на полевом транзисторе 7623. На положительном выводе конденсатора 2643 должно быть постоянное напряжение 65...68 В (в зависимости от режима работы). Если напряжение отсутствует, проверяют наличие напряжения 180 В на истоке транзистора 7623, а также элементы 7623, 6631, 6632, 2643. Если питание строчной развертки в норме, проверяют работу выходного каскада

Таблица 7.3. Режимы работы мониторов и их индикация

Режимы работы монитора	Входные видеосигналы	Сигнал H-SYNC	Сигнал V-SYNC	Мощность, потребляемая монитором от сети, Вт	Цвет светодиодного индикатора на передней панели монитора
ON	есть	да	да	<65	зеленый
Stand-by	гашение	нет	да	<10	желтый
Suspend	гашение	да	нет	<10	желтый
OFF	гашение	нет	нет	<8	янтарный

строчной развертки. На коллекторе транзистора 7606 должен быть сигнал в соответствии с осц. B25 на рис. 7.1. Если сигнала нет, выключают монитор и омметром проверяют на обрыв и короткое замыкание следующие элементы: 7606, 6607, 6608, а также катушку H-YOKE. Конденсаторы 2605, 2607, 2609, 2611, 2618 проверяют заменой. Если указанные элементы исправны, то выпаивают и проверяют строчный трансформатор 5611.

Искажения растра по горизонтали (не работает коррекция «восток-запад»)

При отсутствии сигнала коррекции на выв. 11 7501 (осц. B8 на рис. 7.1) заменяют микросхему 7501. Если сигнал есть, проверяют работу усилителя на транзисторах 7610...7612 (осц. B22, B23 на рис. 7.1). Частая причина подобной неисправности — конденсатор 2629. Его проверяют заменой.

На экране узкая горизонтальная линия

Вначале проверяют питание микросхемы 7401 (12 В на выв. 1, 4 и –12 В на выв. 6). Если одно из напряжений отсутствует, омметром проверяют на обрыв резисторы 3410, 3403, 3407, конденсаторы 2403, 2405 и диод 6401. Причиной неисправности одного из резисторов (обрыва) как правило, является неисправная микросхема 7401.

Если питание есть, перечисленные элементы исправны и пилообразные сигналы подаются на вход микросхемы 7401 есть (выв. 2, 3), а выходной сигнал на выв. 5 (осц. B19 на рис.7.1) отсутствует, возможно нет контакта в разъеме 1601 или неисправны (оборваны) кадровые катушки V-YOKE. В самом крайнем случае заменяют микросхему 7401.

Растр есть, изображение отсутствует

Проверяют питание микросхемы 7301 (8 В на выв. 7, 15, 18 и 21). Затем проверяют входные видеосигналы на выв. 8, 10 и 6 микросхемы 7301 (осц. A2 на рис. 7.2). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Если выходные сигналы микросхемы 7301 (выв. 19, 16 и 22) не соответствуют осциллограмме A4 или отсутствуют, то проверяют наличие сигналов HFLB на выв. 11 7301 (осц. A3 на рис. 7.2), CLAMP на выв. 5 7301 (осц. A1 на рис. 7.2) и CONTRAST на выв. 24 7301 (постоянное напряжение 3...4,5 В). При отсутствии одного из сигналов устраняют причину. Если сигналы на выходах микросхемы есть, проверяют питание выходного видеоусилителя (8 В на выв. 8 и 80 В на выв. 4 микросхемы 7701) и работу микросхемы. Ее выходные видеосигналы должны соответствовать осц. A9 на рис. 7.2.

Отсутствует (не вызывается) экранное меню

Проверку необходимо начать с кнопок панели управления. Если после нажатия любой из них на выв. 22 7801 напряжение изменяется, скорее всего в этой цепи проблем нет. Затем переходят к проверке схемы OSD — микросхемы 7304. Проверяют питание (5 В на выв. 9 и 4,5 В на выв. 4), входные сигналы (SCL — на выв. 8, SDA — на выв. 9, HFLB — на выв. 5 и VFLB — на выв. 10). Если все сигналы в норме, а выходные RGB-сигналы (выв. 15—13) и сигнал гашения (выв. 12) отсутствуют — заменяют микросхему. Если они есть, то неисправна микросхема 7301.

На экране отсутствует или преобладает один из основных цветов

Возможно, неисправен источник сигналов, поэтому вначале проверяют наличие видеосигналов основных цветов на входном разъеме. Если все сигналы присутствуют, то анализируют цвет изображения.

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы тракта обработки красного видеосигнала.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы соответствующего канала схемы отсечки.

Все проверки удобно проводить методом сравнения режимов по постоянному току с исправным каналом.

Глава 8. ЖК мониторы Philips

Модель: «Philips 150B»

Технические характеристики и конструкция монитора

Основные технические характеристики монитора Philips 150B приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Основные технические характеристики монитора Philips 150B

Характеристики	Значение
LCD-панель	Активная матрица TFT LCD, физичвское разрешение – 1024×768 пикселов
Яркость	200 кд/м^2
Контрастность	350:1
Угол обзора	160° (по горизонтали/вертикали)
Диапазон частот синхронизации	Частота строк 31...60 кГц, частота кадров 60...75 Гц
Рекомендуемое разрешение	1024×768; 75 Гц
Цветовая температура	9300/6500°К
Входы видеосигнала	Аналоговые, размахом 0,714 В, положительной полярности, импеданс 75 Ом
Входы синхросигналов позитивной и негативной полярности	– Раздельные для HSYNC и VSYNC (импеданс 2 кОм); – композитный H/V SYNC (импеданс 2 кОм); – композитный синхросигнал по каналу зеленого видеосигнала (SYNC-on-GREEN)
Интерфейс видеосигнала	Аналоговый (D-Sub) и цифровой (DVI). DVI может присутствовать в качестве опции
Полоса пропускания видеотракта	0...85 МГц
Питание	Источник переменного тока напряжением 100...240 В и частотой 50...60 Гц
Потребляемая мощность	не болве 27 Вт

Конструктивные узлы монитора и их каталожные номера приведены на рис. 8.1. Монитор выполнен в пластмассовом корпусе, установленном на подставке, позволяющей изменять угол наклона экрана по вертикали и положение по горизонтали. В корпусе монитора установлены панель LCD (см. структурную схему на рис. 8.2), главная плата, DC/AC-преобразователь (инвертор) для питания электролюминесцентных ламп подсветки и сами лампы. На передней панели монитора расположены индикатор режима работы и кнопки включения и управления режимами работы через экранное меню. На задней крышке монитора установлены разъемы для подключения питания и персонального компьютера (15-контактный типа D-SUB). Для питания монитора используется внешний AC/DC-адаптер 220/18 В.

Разборка монитора

Задняя крышка и декоративная рамка LCD-панели

С помощью монеты подходящего диаметра отжимают две клипсы (рис. 8.3а) в нижней части крышки и слегка выдвигают заднюю крышку до освобождения защелок. Затем, удерживая монитор одной рукой, другой рукой берут за нижний край крышки, и аккуратно ее снимают. Удаляют пластмассовый колпачок петли 1.

Для снятия декоративной рамки LCD-панели вначале отключают от монитора кабели (AC/DC адаптера и интерфейсный) и откручивают два винта 1 (рис. 8.1б). С помощью плоской отвертки отжимают вначале верхние защелки 2 (рис. 8.1б) и перемещают рамку до освобождения клипс (рис. 8.1в). Затем отжимают две нижних защелки 2 (рис. 8.1в) и окончательно снимают декоративную рамку.

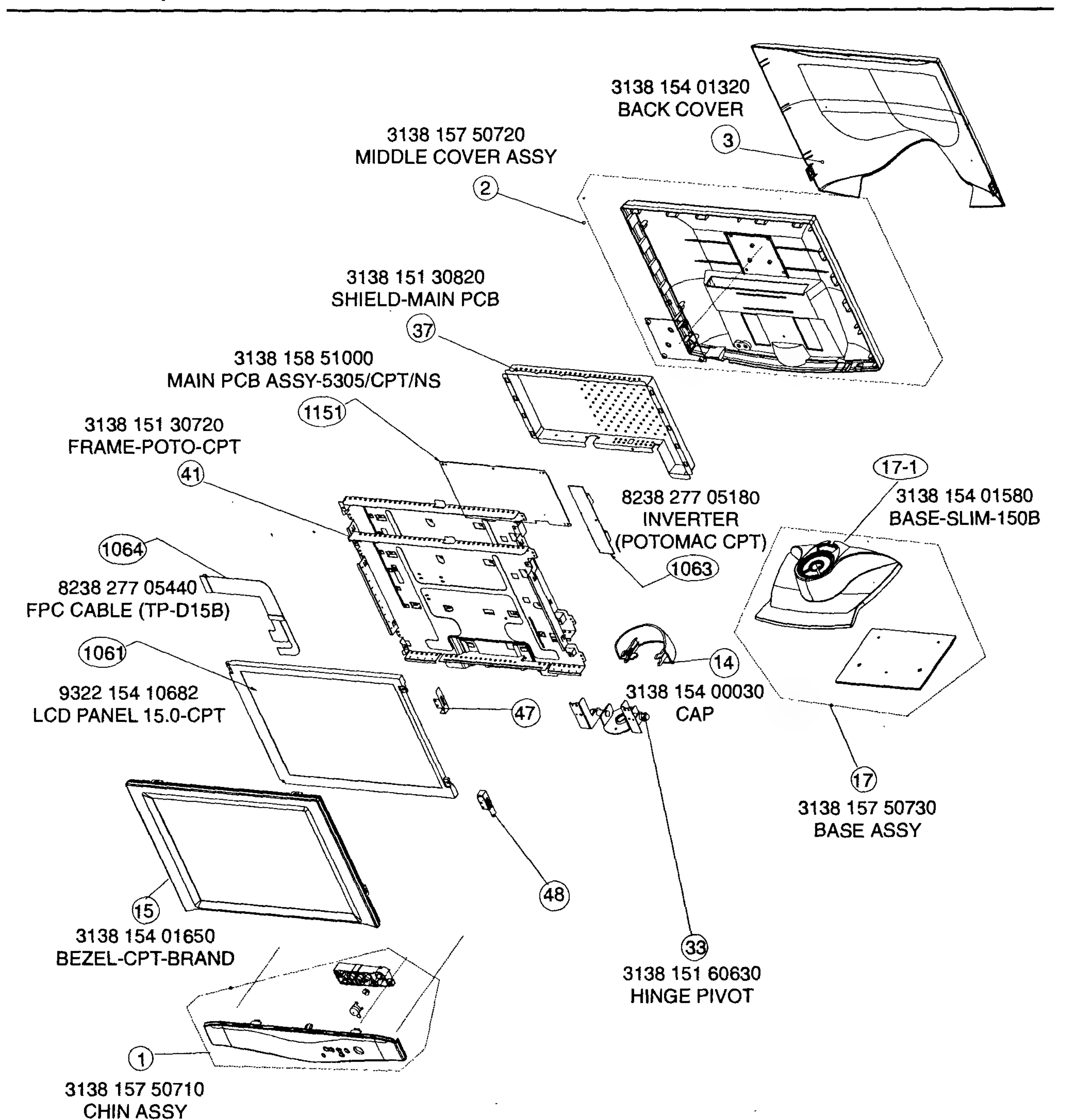


Рис. 8.1. Конструктивные узлы монитора Philips 150B

Средняя крышка

Отворачивают четыре винта 1 со стороны лицевой части LCD-панели (рис. 8.3г), затем, на задней стороне — еще два винта 1 (рис. 8.3д), фиксирующих ось петли 2. Поместив монитор экраном на горизонтальную мягкую поверхность, снимают среднюю крышку 3.

Плата панели управления, основная платы и плата DC/AC-преобразователя

Для снятия платы панели управления выкручивают винт 1 (рис. 8.3е), отсоединяют 11-контактный соединитель 2 и снимают плату. Отворачивают три винта 3 (рис. 8.3е) и снимают металлический экран основной платы.

Для снятия основной платы отсоединяют от нее соединители 1 (рис. 8.3ж), откручивают шесть винтов 2 и снимают плату.

Затем отсоединяют соединители 3 от платы DC/AC-конвертора, отворачивают винт 4 и снимают эту плату.

Лампы подсветки LCD-панели

Переворачивают LCD-панель экраном вверх, отворачивают винты и снимают их вместе с металлическими уголками (рис. 8.3з). Затем через

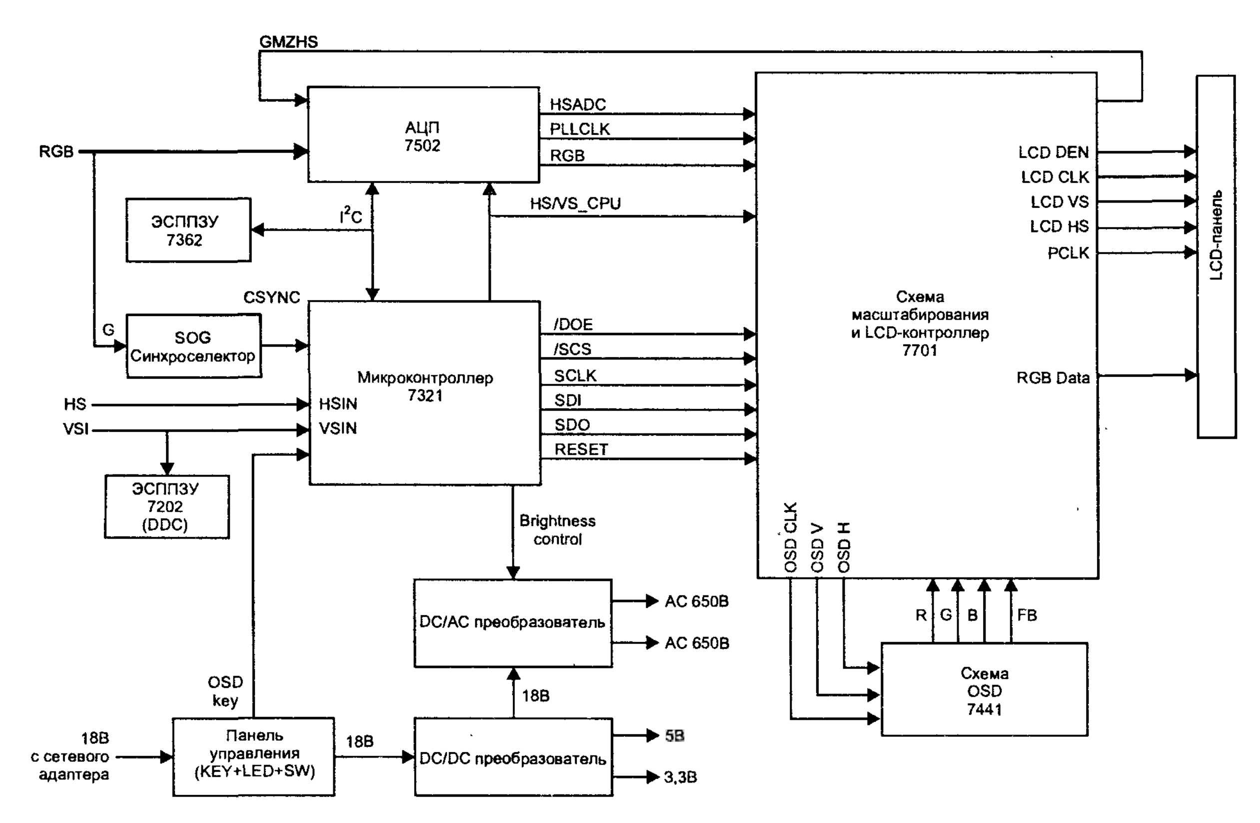


Рис. 8.2. Структурная схема монитора Philips 150В

отверстия в корпусе панели аккуратно вытягивают шлейфы с разъемами, через которые лампы подключаются к DC/AC-преобразователю. После этого извлекают лампы подсветки из гнезд (рис. 8.3и).

Рассмотрим назначение и принцип работы основных узлов монитора по принципиальной электрической схеме, которая приведена на рис. 8.4—8.6).

Описание принципиальной электрической схемы

Схема монитора состоит из следующих узлов (рис. 8.2 и 8.4):

- схемы питания;
- схемы управления;
- синхроселектора и схемы синхронизации;
- аналого-цифрового преобразователя (АЦП), предусилителя и схемы синхронизации;
- схемы масштабирования и LCD-контроллера;
- схемы экранного меню (OSD);
- LCD-панели.

Схема питания

В состав схемы входят сетевой адаптер AC/DC, преобразователи DC/DC, DC/AC и их схемы управления.

DC/DC-преобразователь (рис. 8.5) формирует из постоянного напряжения 18 В, стабилизированные напряжения 5 В (+5VDC) и 3,3 В (+3V3), необходимые для работы всех узлов монитора. Питающее напряжение 18 В поступает на монитор от внешнего AC/DC адаптера (на схеме отсутствует). Конвертер построен на основе интегральных импульсных стабилизаторов напряжения 7003 (5 В) и 7006 (3,3 В). Оба стабилизатора выполнены на микросхеме фирмы NATIONAL SEMICONDUCTOR LM2596S, представляющей собой импульсный понижающий стабилизатор с рабочей частотой 150 кГц и выходным током до 3 А. Выходное напряжение микросхем (выв. 2) определяется размахом импульсов обратной связи на выв. 4 (см. осц. 58 и 59), которые формируются делителями 3050 3051 (для микросхемы 7003) и 3033 3034 (для 7006).

На входы микросхем подается напряжение 18 В через транзисторный ключ 7004 7005, управляемый сигналом 18V_ON. Этот сигнал формируется переключателем 1908 (размещен на контрольной панели, см. рис. 8.6) из напряжения 18 В, которое поступает на него непосредственно с соединителя питания 1002 через фильтр 2005 5001 2006 и предохранитель 1004 (рис. 8.6).

Для реализации определенной логики работы узлов монитора питающие напряжения подаются на схему через следующие транзисторные ключи (рис. 8.7):

- 7211 7212, коммутирует напряжение 5 В для питания аналоговой и цифровой части схемы

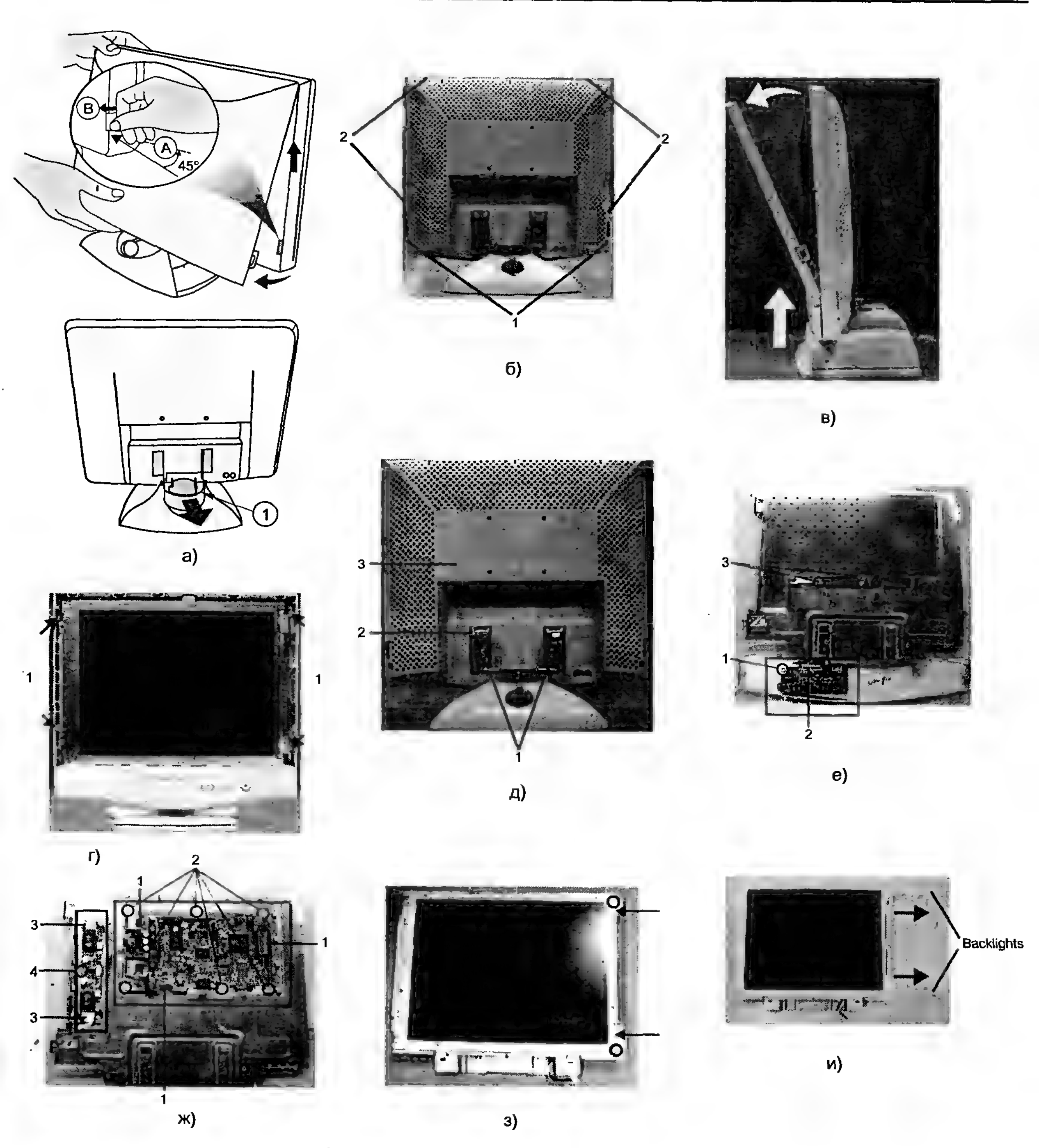


Рис. 8.3. Схема разборки монитора Philips 150B

(+5VD, +5VA). Управляется сигналом +5V_PWR_CTL с выв. 2 МК;

- 7221 7222, коммутирует напряжения 5 или 3,3 В для питания LCD-панели. Управляется сигналом PANEL_PWR_CTL с выв. 7 МК;
- 7231 7232, коммутирует напряжение 3,3 В для питания схемы масштабирования и LCD-контроллера 7701. Управляется сигналом GMZ2_CTL с выв. 39 МК;
- 7233 7234, коммутирует напряжения 5 или 3,3 В для питания микросхемы 7405. Управляется сигналом SCDT с выв. 7 декодера интерфейса DVI 7601.

DC/AC-преобразователь используется для питания двух ламп подсветки LCD-панели (рис. 8.8). Он формирует из постоянного напряжения 18 В переменное 500 В частотой около 50 кГц (два канала).

Собственно DC/AC-преобразователи выполнены по двухтактной схеме на транзисторах Q5, Q6 (Q9, Q10 — 2-й канал) и трансформаторе T1

(T2 — 2-й канал). Транзисторы включены по схеме с общим эмиттером, их нагрузкой служат первичные обмотки 5-6-7 трансформаторов. В базовые цепи транзисторов включены обмотки обратной связи 8-9. С вторичных обмоток 1-4 T1 и T2 снимаются напряжения и через развязывающие цепи и разъемы CP2 и CP3 подаются на лампы подсветки. Для питания транзисторных преобразователей служит повышающий ШИМ преобразователь на элементах IC1, Q3, Q4, CR2, L1 (Q7, Q8, CR8, L2 — 2-й канал). Для регулировки яркости на выв. 4 и 13 микросхемы с выв. 5 микроконтроллера 7321 подается постоянное управляющее напряжение, значение которого может меняться от 0 до 5 В. В результате этого меняется яркость свечения ламп подсветки.

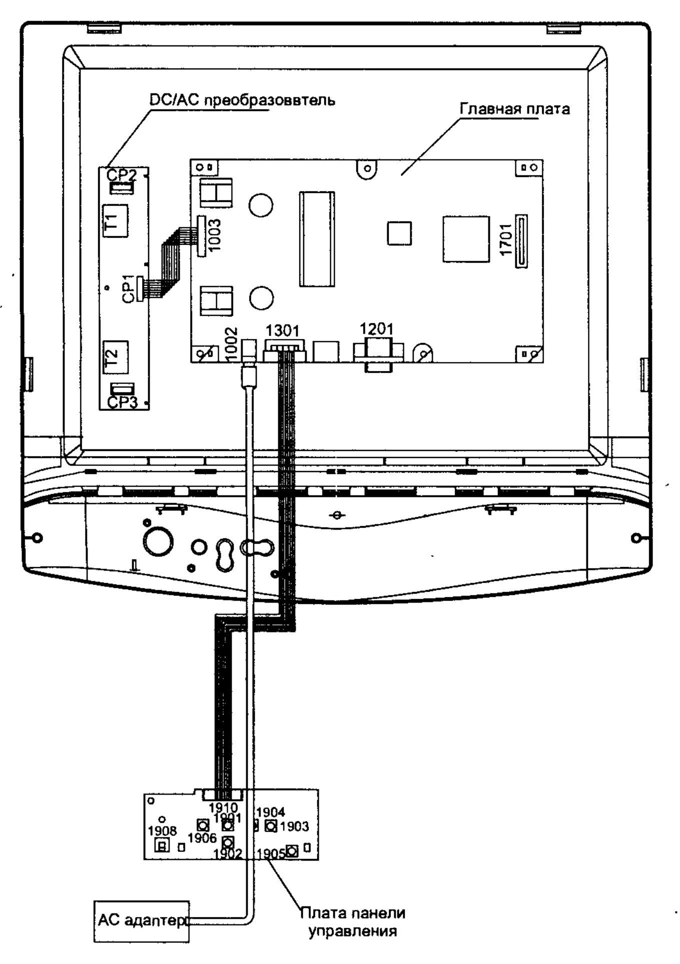


Рис. 8.4. Схема соединений монитора Philips 150B

Схема синхронизации

Если синхроимпульсы поступают от персонального компьютера (ПК) по каналу зеленого цветового сигнала GREEN, синхроселектор на транзисторах 7401-7403, 7406-7410 (рис. 8.6) выделяет композитный синхросигнал SOG. Далее сигнал поступает на выв. 10 мультиплексора 7322 (рис. 8.9), управляемый сигналом SYNC_CTL с выв. 38 микроконтроллера 7321 (рис. 8.9). На другие входы мультиплексора (выв. 2, 3, 5, 6) подаются раздельные сигналы синхронизации HS_IN и VS_IN с интерфейсного соединителя. На выходах микросхемы 7322 (выв. 4, 7 и 9) формируются сигналы HS_IN, VS_IN и CSYNC, которые поступают на микроконтроллер, из которых он формирует синхросигналы HS-CPU (выв. 21) и VS-CPU (выв. 20) для синхронизации всех узлов монитора.

Схема экранного меню

Она реализована на специализированной микросхеме 7411 типа MTV130-06 (рис. 8.6). Данные для экранного меню формируются микроконтроллером и по цифровой шине I²C (выв. 29, 30) подаются на микросхему 7411 (выв. 7, 8). Для синхронизации изображения OSD на микросхему

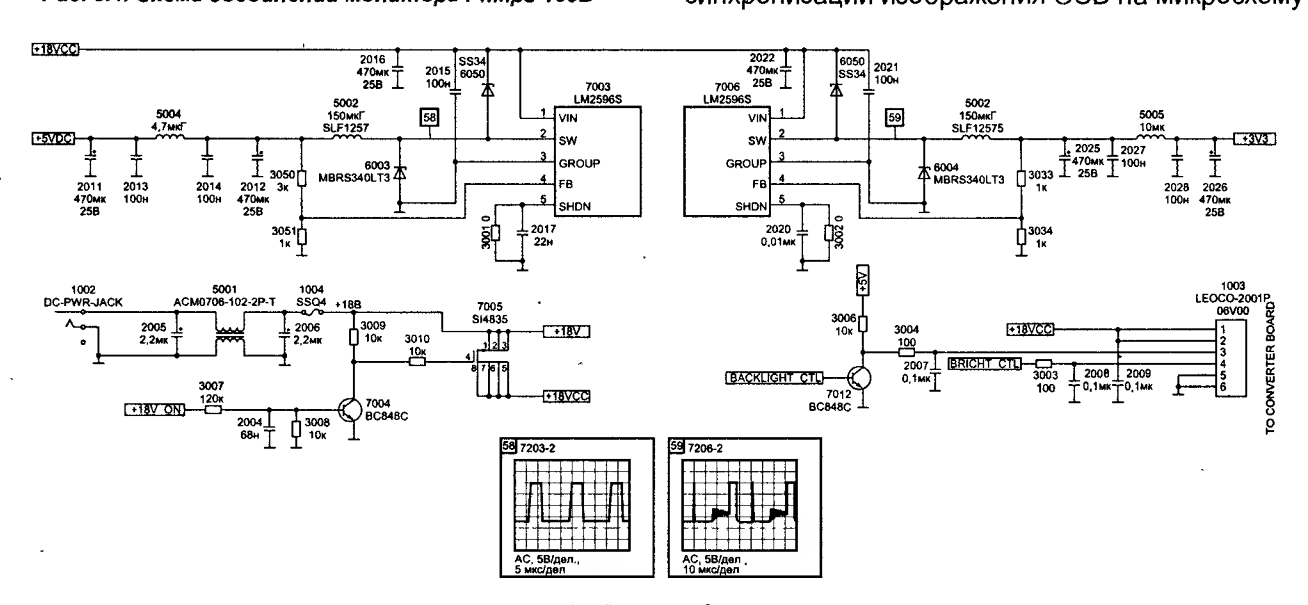


Рис. 8.5. DC/DC-преобразователь

Рис. 8.6. Схема OSD, синхроселектор, панель упраеления

Рис. 8.7. Транзисторные ключи, ЭСППЗУ, интерфейсный соединитель

подаются тактовые импульсы OVCLK (выв. 2, осц. 8 на рис. 8.6) и импульсы обратного хода строчной и кадровой разверток OVACTIV1 (выв. 5, осц. 9), OVSYNC (выв. 10, осц. 10). Эти сигналы формирует LCD-контроллер 7701 (выв. 163, 162 и 164) (см. рис. 8.10). Выходные видеосигналы микросхемы OSD RED, GRN и BLU (выв. 15, 14, 13) вместе с сигналом «врезки» FB (выв. 12) поступают на LCD-контроллер 7701 (выв. 13, 14, 20 и 21).

Рис. 8.8. DC/AC-преобразователь для питания ламп подсветки

Рис. 8.9. Микроконтроллер

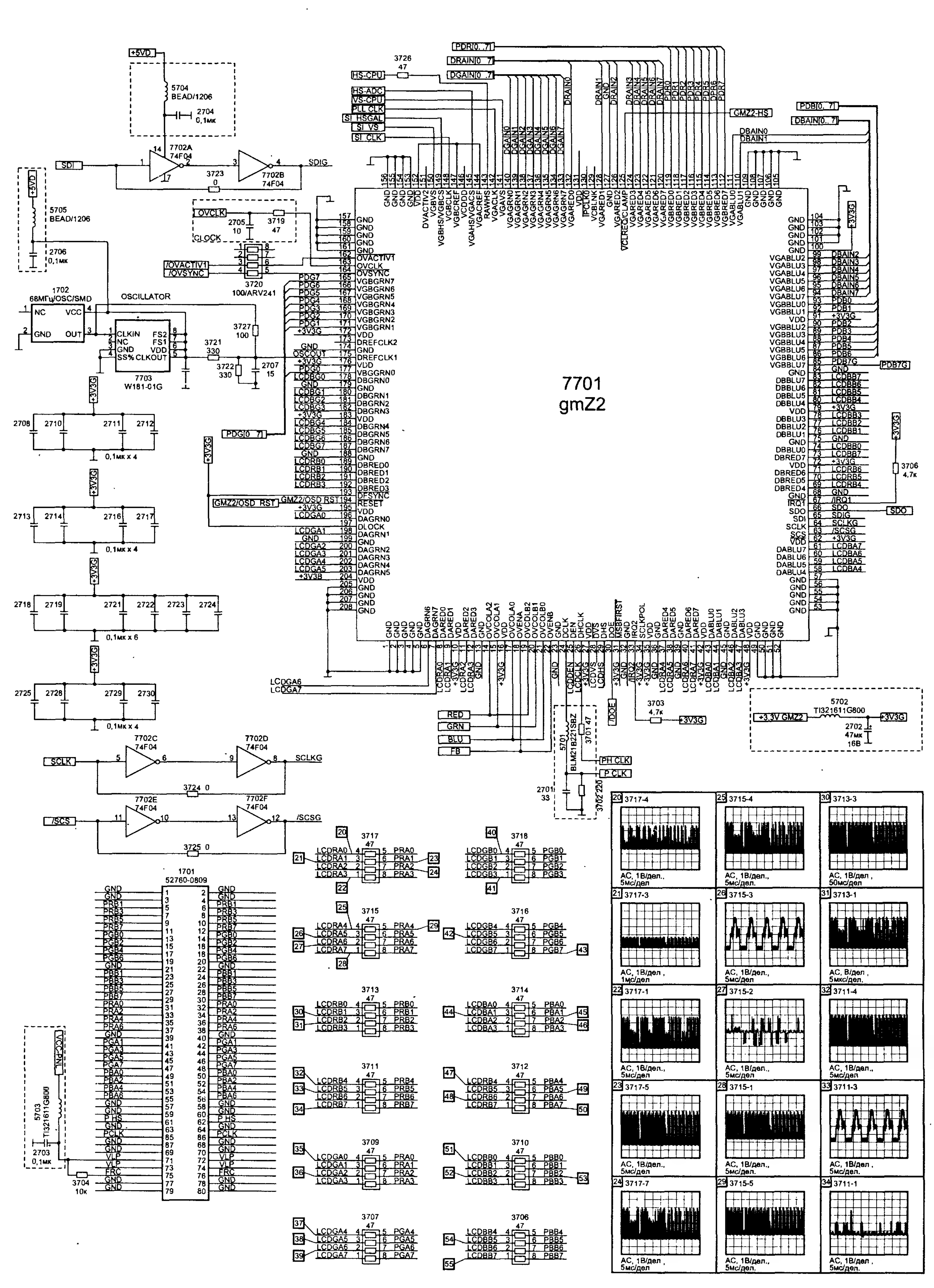


Рис. 8.10. LCD-контроллер

Схема управления

Основа схемы — микроконтроллер 7321 типа ST72774 фирмы STMicroelectronics (рис. 8.9). Он синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором 1321 (24 МГц), подключенным к выв. 32 и 33 микросхемы. Для сброса всех узлов микроконтроллера в исходное состояние используется схема сброса на элементах 6341, 3341, 2343, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 40 7321 после подачи питания. В зависимости от наличия и частоты синхросигналов, поступающих на входы микроконтроллера (выв. 18, 19, 22), он формирует выходные сигналы управления схемами питания, синхронизации, АЦП и LCD-контроллером. Регулировка параметров изображения осуществляется с помощью экранного меню. Для доступа и управления схемой OSD служат кнопки 1901...1906 (рис. 8.6), расположенные на передней панели монитора. В составе микроконтроллера имеются четыре цифровых интерфейса (см. назначение выводов). Для хранения информации о конфигурации монитора служит микросхема ЭСППЗУ 7202 (рис. 8.7), а все регулируемые параметры сохраняются в микросхеме 7362 (рис. 8.9), подключенной к одному из интерфейсов микроконтроллера (выв. 27, 28). К выв. 35, 36 7321 подключен двухцветный светодиодный индикатор режима работы монитора 6901 (рис. 8.6). Назначение остальных выводов микроконтроллера следующее:

- выв. 1 — выход сигнала TMDS PD, используется контроллером цифрового интерфейса DVI на микросхеме 7601 (рис. 8. 11) для синхронизации;
- выв. 3, 4 — выходы сигналов регулировки громкости (VOLUME) и управления питанием УМЗЧ (AUDIU POWER CTL);
- выв. 9 — выход сигнала разрешения записи в микросхему ЭСППЗУ 7362 (EEPROM WP);
- выв. 10 — вход сигнала от кнопок панели управления (KEY);
- выв. 11 — вход контроля температуры внутри корпуса монитора (THERMO);
- выв. 12 — вход детектора подключения источника звукового сигнала;
- выв. 14—16 — питание и вход/выход программируемого порта USB;
- выв. 18—22 — входы и выходы схемы синхронизации (HS_IN, VS_IN, VS-CPU, HS-CPU, CSYNC);
- выв. 23—25 — интерфейс связи 7321 с LCD-контроллером (SDO, SDI, CLK);
- выв. 26 — выход сигнала фиксации уровней черного в видеосигналах (CLP-CPU);
- выв. 27—30 — интерфейсы I^2C для обмена данными о конфигурации (DDCSCL, DDCSDA) и для связи с АЦП, цифровым декодером и LCD-контроллером (IICSDA, IICSCL);
- выв. 31 — выход сигнала сброса LCD-контроллера и схемы OSD (GMZ2/OSD_RST).

Для питания микроконтроллера на его выв. 10 и 25 поступает напряжение 5 В от стабилизатора 7003.

Тракт обработки видеосигналов

Аналоговые видеосигналы основных цветов с контактов 3, 1 и 2 интерфейсного соединителя 1201 (рис. 8.7) через согласующие резисторы 3503, 3505, 3507 и разделительные конденсаторы 2508, 2512, 2516 поступают на входы АЦП — выв. 12, 20 и 28 микросхемы 7502 типа TDA8752 (рис. 8.12). В состав микросхемы входят стабилизатор напряжения, три широкополосных (250 МГц) видеоусилителя, схемы фиксации уровней черного в видеосигналах, трехканальный 8-битный АЦП, интерфейс шины I^2C, схема синхронизации АЦП и выходные каскады микросхемы, совместимые по уровням с ТТЛ логикой. Микросхема питается напряжением 5 В от DC/DC конвертера. Аналоговая часть микросхемы потребляет около 150 мА, цифровая — 40 мА, а ее выходные буферы — 26 мА.

Сигнал фиксации уровней черного в видеосигналах CLP-CPU с выв. 26 микросхемы 7321 поступает на выв. 89 микросхемы 7502. Для синхронизации микросхемы на выв. 93 и 94 подаются кадровые и строчные синхросигналы с выв. 20 и 21 микроконтроллера. Кроме того, LCD-контроллер формирует импульсы синхронизации GMZ2-HS (выв. 125, см. рис. 8.10), который подается на выв. 90 микросхемы 7502.

На ее выходах (выв. 71—78, 61—68, 52—58) формируются 8-битные коды видеосигналов основных цветов, которые поступают для дальнейшей обработки на входы схемы масштабирования и LCD-контроллер — микросхему 7701 типа GMZ2-HS.

Для этой модели монитора рекомендуемое разрешение SXGA (1024×768), но кроме этого монитор обеспечивает поддержку режимов SVGA (800×600) и VGA (640×480). Для воспроизведения изображений в режимах SVGA и VGA они должны быть подвергнуты преобразованию, которое выполняет узел масштабирования микросхемы 7701.

Для стабилизации частоты внутреннего генератора микросхемы к ее выв. 175 подключен кварцевый генератор на элементах 1702, 7703. Сигналы внешней синхронизации формируют МК (HS-CPU и VS-CPU) и АЦП (GMZ2-HS). Для временного хранения данных микросхема 7701 использует внутреннее ОЗУ.

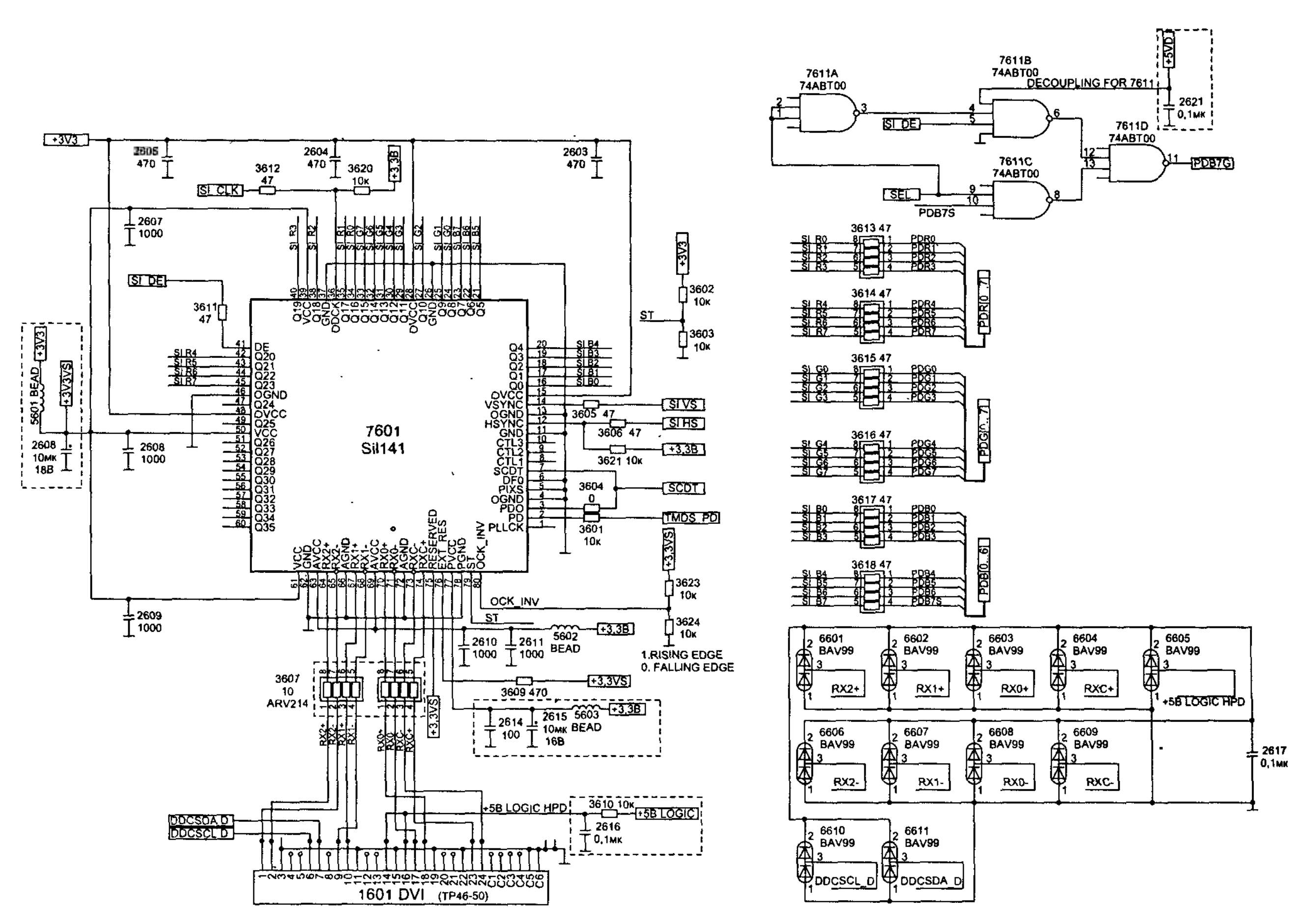


Рис. 8. 11. Контроллер цифрового интерфейса DVI

В состав микросхемы 7701 входит LCD-контроллер, который формирует 8-битные коды видеосигналов основных цветов (LCDRA0-LCDRA7, LCDRB0-LCDRB7, LCDGA0-LCDGA7, LCDGB0-LCDGB7, LCDBA0-LCDBA7, LCDBB0-LCDBB7) и синхросигналы (LCD DEN, LCD CLK, LCD VS, LCD HS, PCLK). Сигналы снимаются с выходов микросхемы 7701 и через соединитель 1701 подаются на дешифраторы LCD-панели. Конструктивно они расположены на самой LCD-панели и их выходы управляют засветкой каждого отдельного пикселя.

Микросхема питается напряжением 3,3 В от DC/DC-конвертора.

В качестве опции в монитор может быть установлен разъем типа DVI для подключения к источнику цифровых видеосигналов. В этом случае схема дополняется цифровым декодером (рис. 8.8) и цифровые видеосигналы через разъем 1601 вначале поступают на вход цифрового декодера 7601 — выв. 64, 65, 67, 68, 70, 71, 73, 74. На выходах декодера формируются 8-битные коды сигналов основных цветов SI R0-SI R7, SI G0-SI G7, SI B0-SI B7, которые поступают на входы схемы масштабирования и LCD-контроллер. В дальнейшем сигналы обрабатываются также как и сигналы, поступающие с аналогового входа.

Регулировка монитора в сервисном режиме

Режим заводских регулировок

Для перевода монитора в режим заводских регулировок вначале его выключают кнопкой ON/OFF (компьютер, которому он подключен, не выключают), затем одновременно нажимают кнопки OK, AUTO и ON/OFF на передней панели. После включения монитора включился, нажимают кнопку OK для отображения меню заводских регулировок (рис. 8.14а). Кнопкой ▼ на передней панели выбирают строку «POTOMAC2 V0.10 2000-02-23» и нажимают кнопку OK. На экране должно появиться меню согласно рис. 8.14б.

Кнопками ▼ и ▲ последовательно выбирают параметры SUB-CON, 9300K RGB и т. д. Затем с помощью кнопок ▶ и ◀ изменяют значения выбранных параметров.

Параметр AUTO-SUB позволяет автоматически отрегулировать значения субъяркости и субконтрастности. Параметры 9300K RGB и 6500K RGB позволят отрегулировать параметры видеоусилителей для фиксированных значений цветовой температуры. Параметр OFFSET RGB устанавливается по умолчанию после выполнения ав-

Рис. 8.12. Аналого-цифровой преобразователь

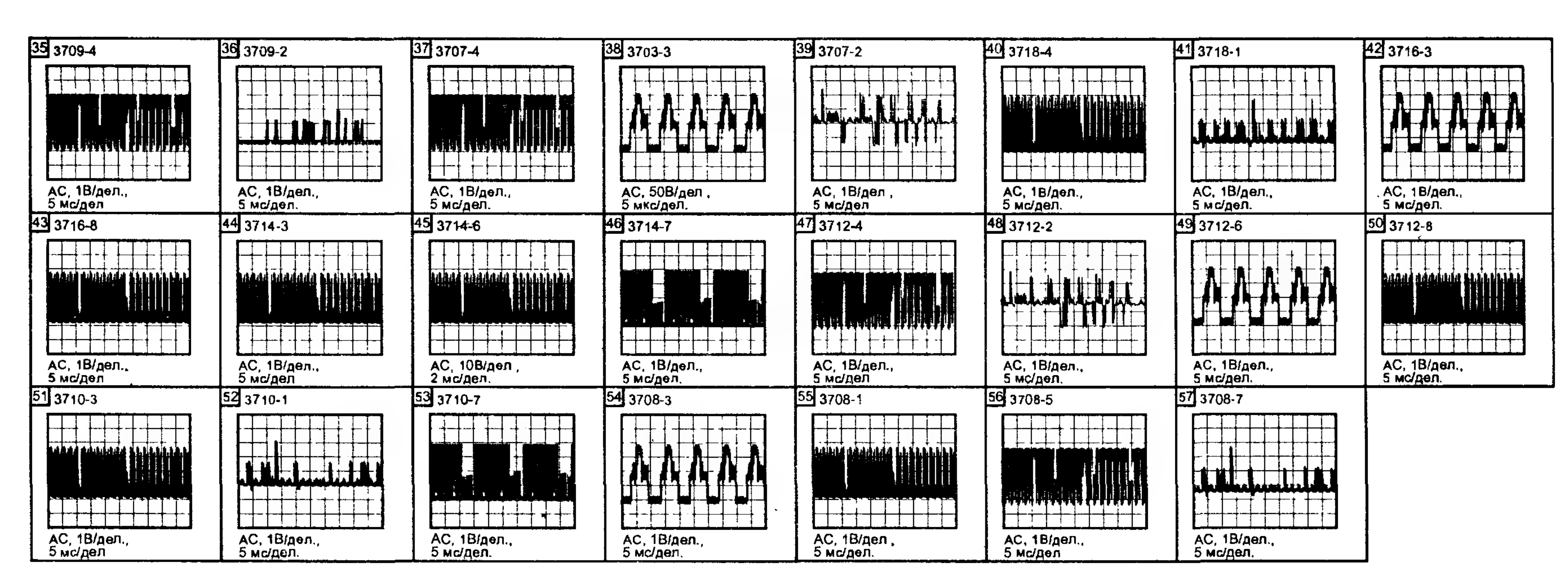


Рис. 8.13. Осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы

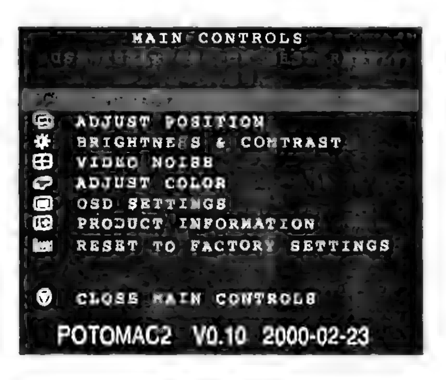
томатической регулировки AUTO SUB. Параметр GAIN RGB не регулируется (только для чтения).

Регулировка баланса белого

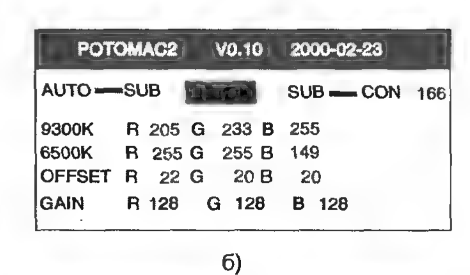
Для этой регулировки необходимо иметь цветовой анализатор спектра для LCD-мониторов, например, типа CA-110. Регулировку выполняют в следующей последовательности:

1. Подают на вход монитора тестовый сигнал (рис. 8.14в), включают монитор и устанавливают режим работы 1024 × 768, частота кадров 60 Гц, строк — 48,363 кГц.

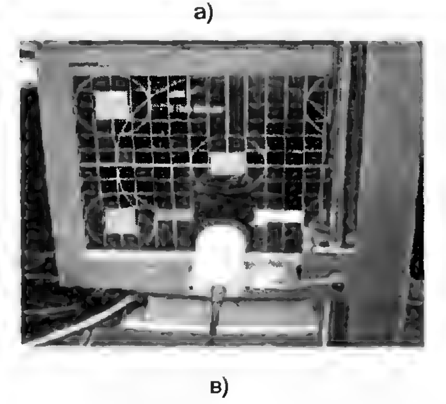
2. Устанавливают датчик цветового анализатора CA-A30 в соответствие с инструкцией к прибору (рис. рис. 8.14г), снимают с него защитную крышку и переключают прибор в режим измерений.



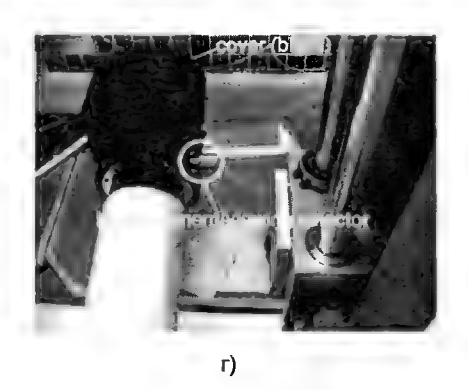
а)



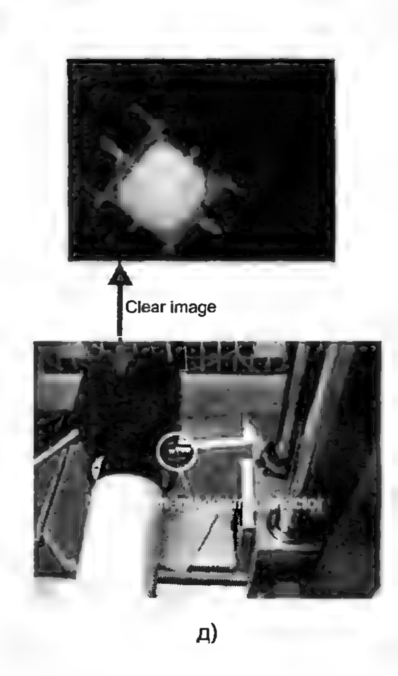
б)



в)



г)



д)

Рис. 8.14

3. Включают анализатор, нажимают на нем кнопку «0-CAL».

4. Переключают монитор в режим заводских регулировок (см. п. «Режим заводских регулировок»).

5. В этом режиме устанавливают размер OSD по вертикали, равный нулю, яркость — 100, а контрастность — 50.

6. Переключают датчик анализатора в режим «Просмотр».

7. Перемещают линзу регулировки бочкообразных искажений вперед и назад до получения контрастного изображения (рис. рис. 8.14д) и переключают датчик анализатора в режим «Измерение».

8. Подают на вход монитора сигнал белого поля и, когда выбрана строка «POTOMAC2 V0.10 2000-02-23», нажимают кнопку OK (рис. рис. 8.14а).

9. Выбирают строку 9300K RGB (рис. рис. 8.14б) и регулируют значения R, G и B, добиваясь показаний анализатора:
$x = 0{,}281 \pm 0{,}005$; $y = 0{,}311 \pm 0{,}005$; $Y \geq 180$ nits.

10. Выбирают строку 6500K RGB и регулируют значения R, G и B, добиваясь показаний анализатора: $x = 0{,}312 \pm 0{,}005$; $y = 0{,}338 \pm 0{,}005$; $Y \geq 180$ nits.

11. Для визуального контроля результата регулировок подают на вход монитора сигнал «градации серого» (32 уровня в режиме 1024 × 768, 75 Гц, 60 кГц), устанавливают контрастность — 50 и контролируют изображение. Если значение Y слишком большое, то самые яркие полосы будут сливаться. Если значение Y слишком мало, то сливаться будут самые темные полосы. При необходимости дополнительно регулируют баланс белого.

12. Для выхода и режима заводских регулировок выключают монитор кнопкой ON/OFF.

Типовые неисправности монитора и способы их устранения

При включении монитора сетевой индикатор не светится, монитор не работает

Вольтметром проверяют наличие напряжения 18 В на соединителе 1002. Если напряжение отсутствует или оно значительно меньше нормы, проверяют исправность сетевого адаптера, наличие контакта в соединителе 1002. Если 18 В есть, а на выв. 5—8 транзистора 7005 отсутствует, проверяют элементы фильтра 2005 5001 2006 и предохранитель 1004. Если они исправны, проверяют элементы ключа 7004 7005. Сигнал 18V_ON на базе 7004 должен быть высокого уровня. Если сигнал низкого уровня, проверяют исправность сетевого выключателя 1908 и наличие контакта в соединителе 1910.

При наличии напряжения 18 В на выв. 5—8 7005 проверяют исправность стабилизаторов 5 и 3,3 В (7003 и 7006). Если одно из напряжений отсутствует или его пульсации превышают 10%,

проверяют внешние элементы микросхем и сами микросхемы (заменой).

Если напряжения 5 и 3,3 В в норме, проверяют питание микроконтроллера (5 В на выв. 13), наличие высокого уровня на выв. 40 7321. Ключи питания узлов монитора 7211 7212, 7221 7222, 7231 7232 и 7233 7234 должны быть открыты и напряжения 5 и 3,3 В поступать на все узлы монитора. Если один из ключей не работает (закрыт), проверяют соответствующий сигнал управления (поступают от 7321) и элементы ключа.

Сетевой индикатор светится желтым или янтарным цветом, изображение на экране отсутствует

Вначале проверяют источник сигнала (компьютер), и подключение интерфейсного кабеля монитора. Если все в норме, возможно, активизирован режим энергосбережения, поэтому видео- и синхросигналы не поступают на вход монитора. Для контроля осциллографом проверяют их наличие на соединителе 1201.

Если все сигналы есть, проверяют прохождение синхросигналов на вход микроконтроллера (выв. 18 и 19), а если нет, возможно, неисправна микросхема 7322 или 7321. При наличии сигналов на входе микроконтроллера и их отсутствии на выходе (выв. 20, 21) заменяют эту микросхему.

Перед заменой микроконтроллера рекомендуется убедиться в исправности микросхемы энергонезависимой памяти 7201. Ее лучше всего проверить ее заменой на заведомо исправную с записанными заводскими параметрами.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, но изображение на экране отсутствует

Вначале визуально проверяют работоспособность ламп подсветки LCD-панели. Если они не светятся, проверяют наличие выходных напряжений 500 В на разъемах CP2 и CP3 AC/DC конвертера. При их отсутствии проверяют входные сигналы (ON/OFF на контакте 3 CP1, Brightness Control на контакте 4 CP1) и напряжение 18 В на контакте 1 и 2 CP1 конвертора.

Если все сигналы и напряжение есть — необходим ремонт конвертора (см. описание).

Если лампы подсветки работают, проверяют наличие цифровых видеосигналов на выходах LCD-контроллера 7701 и их соответствие осциллограммам 20—55 (рис. 8.5—8.13). Если сигналы есть, и напряжение питания LCD-панели в норме (3,3 В на контакте 71 микросхемы 1701), то заменяют панель.

Если цифровые видеосигналы на выходах LCD-контроллера 7701 отсутствуют, проверяют ее входные синхросигналы и видеосигналы (см. описание).

В случае отсутствия одного или всех синхросигналов, возможно, неисправен микрокнтроллер или АЦП 7502.

Если синхросигналы есть, проверяют наличие аналоговых видеосигналов RED, GREEN и BLUE на соединителе 1201 и работу микросхемы АЦП (см. описание).

Отсутствует одна или несколько вертикальных линий на изображении

Заменяют LCD-панель.

Изображение OSD появляется только в случае, если компьютер выключен (т. е. на экране появляется сообщение «NO VIDEO INPUT»). В рабочем режиме OSD отсутствует

Нажимают одну из кнопок на панели управления и контролируют напряжение на выв. 10 7321. Если оно не изменяется или равно нулю, проверяют следующую цепь: 3901-3906, контакт 7 1301, 5370, 3301, выв. 10 7321. Если цепь исправна и элементы 6902, 2301 также исправны — заменяют микроконтроллер.

Изображение OSD отсутствует

Если при нажатии одной из кнопок передней панели монитора на выв. 12—16 7401 появляются сигналы, скорее всего, неисправна микросхема 7701. Если сигналов нет — заменяют микросхему 7411.

Нет синхронизации при работе от источника, у которого синхросигналы передаются по каналу зеленого видеосигнала

Проверяют наличие композитного сигнала на входе синхроселектора — базе транзистора 7402. Если сигнал присутствует и питание схемы в норме (5 В), а на выходе схемы сигнал синхронизации SOG отсутствует, проверяют все элементы этого узла. Если сигнал есть, возможно, неисправен мультиплексор 7322 (вход — выв. 10, выход — выв. 9), через который композитный сигнал подается на вход МК (выв. 22). В случае наличия сигнала на входе 7321, при отсутствии выходных сигналов (выв. 18 и 19) — заменяют микроконтроллер.

Глава 9. Мониторы SAMSUNG

Модели: «Samsung Syncmaster 551V/551S», «Samtron 56V/56E» Шасси: AN15VS/AN15VT

Технические характеристики

Основные технические характеристики мониторов приведены в таблице 9.1.

Конструкция

Конструкция этих моделей традиционная — пластмассовый корпус, внутри которого установлены кинескоп с отклоняющей системой и катушкой размагничивания, а главная плата, плата кинескопа (установлена непосредственно на цоколе кинескопа) и соединительные кабели. Главная плата и плата кинескопа закрыты металлическими экранами. На плате кинескопа размещены элементы схемы обработки видеосигналов, а на главной плате — источник питания (ИП), схема управления, синхропроцессор, узлы кадровой и строчной разверток.

Схема межплатных соединений шасси приведена на рис. 9.1, структурная схема — на рис. 9.2, принципиальная схема — на рис. 9.3 и 9.4, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 9.5. Рассмотрим принцип работы основных узлов монитора по принципиальной схеме.

Таблица 9.1

Основные технические характеристики мониторов «Samsung Syncmaster 551V/551S» и «Samtron 56V/56E»

Характеристики		Значение
Размер и тип кинескопа	–	15 дюймов (13,8 дюйма – видимая область), угол отклонения лучей 90°, теневая маска из инвара, антибликовое и антистатическое покрытие, величина зерна – 0,28 мм
Полоса пропускания видеотракта	–	65 МГц
Частота развертки	По горизонтали	30...55 кГц
	По вертикали	55...120 Гц
Параметры входных видеосигналов		Аналоговые, размахом 0,7 В, положительной полярности, импеданс – 75 Ом
Параметры синхросигналов		Раздельные, уровни ТТЛ или любой полярности
Разрешение	Максимальное	1024 × 768, 60 Гц
	Рекомендуемое	800 × 600, 85 Гц
Интерфейс входного сигнала	–	D-Sub (15-контактный соединитель)
Пониженное излучение	MPR-II	Да
	TCO 99	Да
Питание	–	AC 90...264 В, 50/60±3 Гц
Экономия энергии	EPA/ Energy2000/	Да
	VESA DPMS	Да
Потребляемая мощность	–	80 Вт (максимальная)

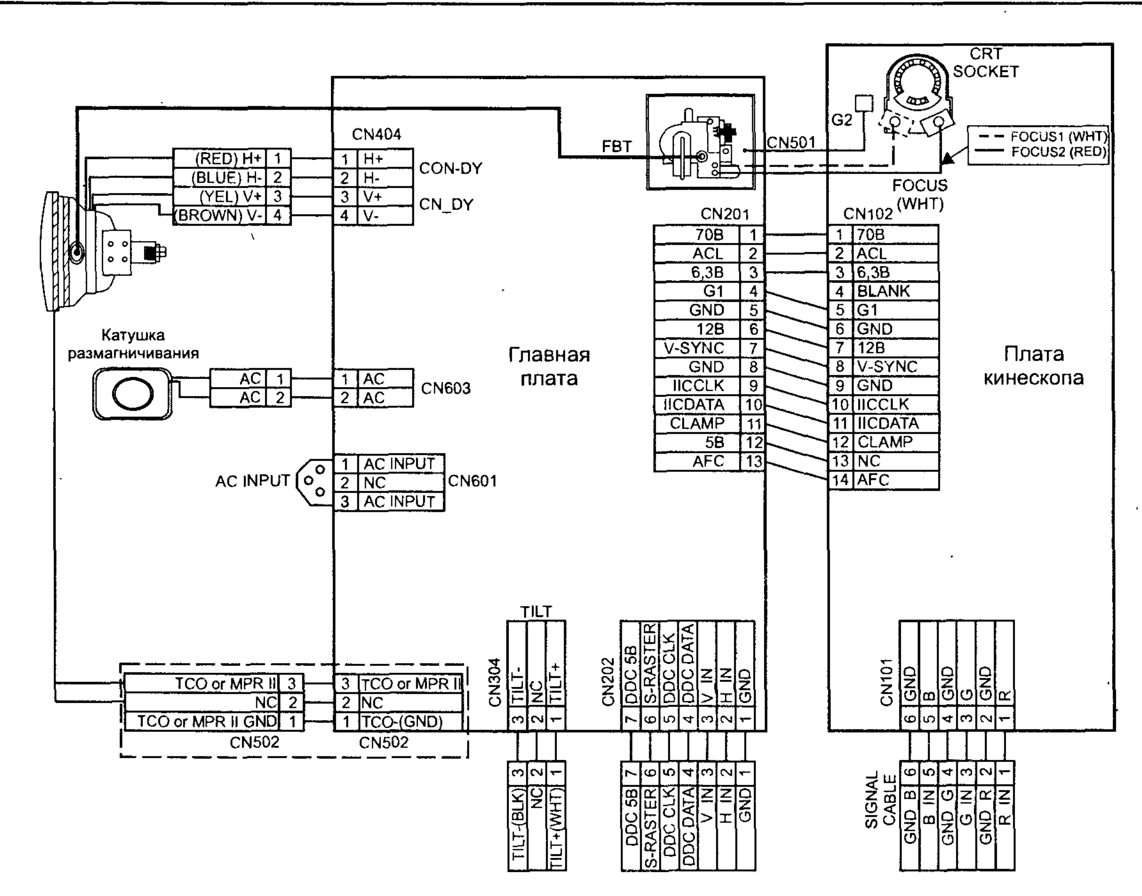


Рис. 9.1. Схема межплатных соединений

Описание принципиальной электрической схемы

Источник питания

Источник питания монитора (рис. 9.2 и 9.3) формирует стабилизированные напряжения: 70 , 50, 13 (два канала), а также 12, 7, 6,3, 5 и –10 В, необходимые для питания всех узлов шасси в рабочем и в дежурном режимах. Он построен по хорошо зарекомендовавшей себя схеме обратноходового конвертора, которая с небольшими изменениями применяется во всех последних моделях ЭЛТ мониторов SAMSUNG (модели 753S/V/DFX, 76S/V/DF, 755DF, 757/957DFX).

Основа источника — ШИМ контроллер со встроенным силовым ключом (полевым транзистором MOSFET) IC601 типа DP104C (его полный аналог — микросхема FS6M07652RTC фирмы FAIRCHILD). Рабочая частота инициализации внутреннего генератора микросхемы составляет 66...77 кГц. При этом потребляемый стартовый ток (выв. 3) составляет 0,1 мА, а рабочий — 10...15 мА. Рабочее напряжение питания микросхемы (выв. 3) составляет 9...15 В, а параметры встроенного силового ключа — $U_{си}$ = 650 В, $I_с$ = 6,5 А. Микросхема имеет встроенные защиты: от превышения входного напряжения (более 33 В на выв. 3), тока через силовой ключ (более 8 А) и от перегрева (более 160 °С). В режиме запуска питающее напряжение на выв. 3 IC601 поступает от сетевого выпрямителя через токоограничивающие резисторы R609, R610, а в рабочем режиме — от обмотки 1—2 Т601 и выпрямителя D606 C619 D600 C609. Рабочая частота преобразователя синхронизирована с частотой строчной развертки. Сигнал синхронизации AFC с обмотки 7—5 строчного трансформатора T501_1 через трансформатор гальванической развязки Т602 подается на выв. 5 контроллера IC601.

Для стабилизации выходных напряжений ИП служит цепь обратной связи на элементах: OP202, IC602, включенная между выходом канала 50 В и входом усилителя ошибки — выв. 4 IC601. Микросхема отрабатывает отклонения выходного напряжения 70 В изменением ширины импульсов управления силовым ключом, что приводит к стабилизации вторичных напряжений источника.

Вторичные выпрямители ИП реализованы по однополупериодной схеме.

Схема размагничивания на элементах Q601, RL601, THS601, D-COIL служит для автоматического (во время включения монитора) или ручного (выбор параметра «Размагничивание» в эк-

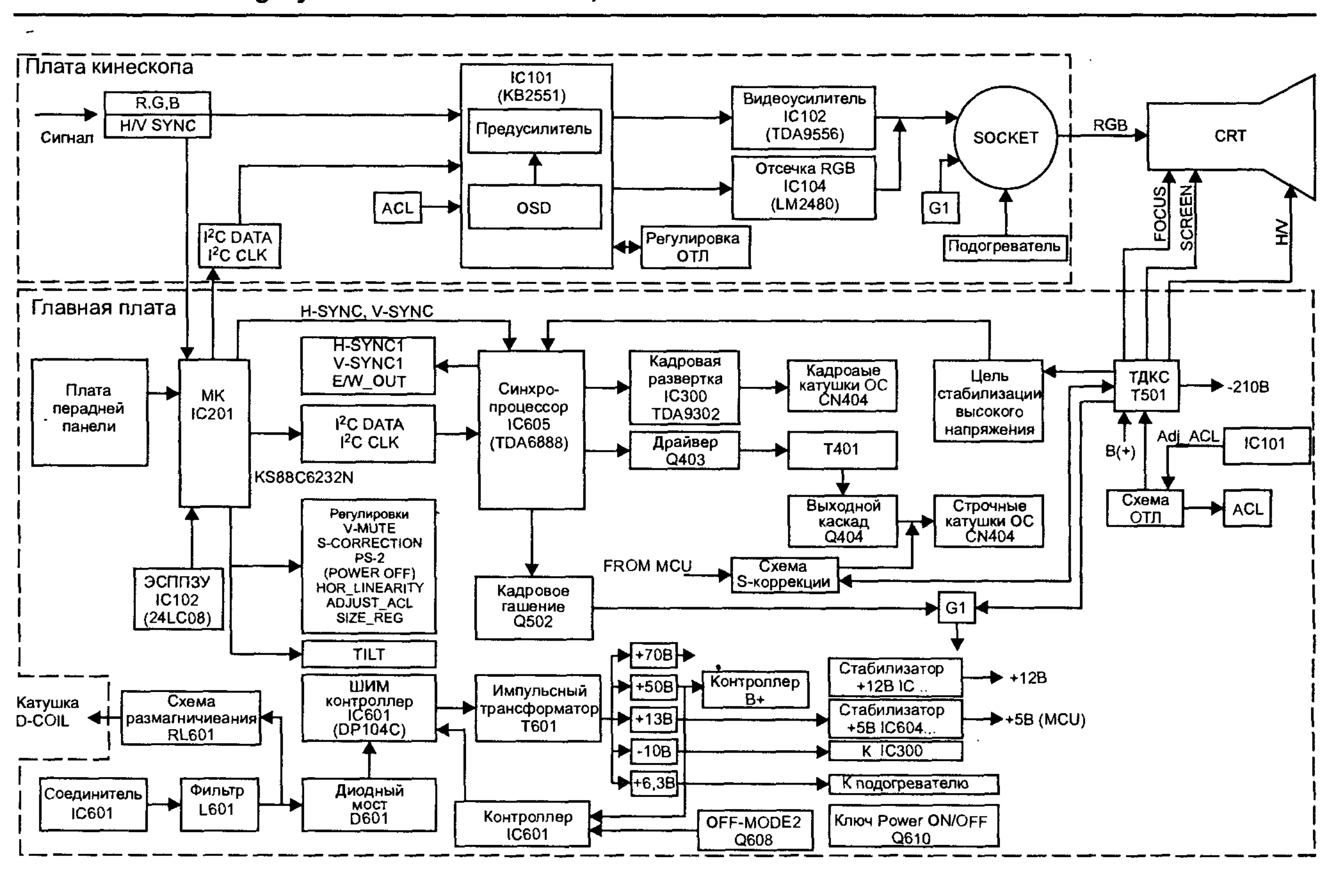


Рис. 9.2. Структурная схема

ранном меню) размагничивания кинескопа. Схема управляется сигналом DEGAUSS с выв. 4 микроконтроллера (МК) IC201.

Программное обеспечение МК поддерживает систему энергосбережения. В зависимости от наличия (или отсутствия) поступающих на его входы кадровых и строчных синхроимпульсов, он формирует управляющие сигналы OFF_1 (выв. 5) и OFF_2 (выв. 6). В режиме OFF (выключен) уровень сигнала OFF_1 должен быть высоким. При этом ИП переводится в режим минимальной выходной мощности, в котором выходные напряжения занижены, работает только канал 5 В — питание микроконтроллера. Сигналом OFF_2 низкого уровня выключаются транзисторные ключи Q609 Q610, Q613 Q614 и Q604. В результате напряжения 13 В (канал +13 В_1) и 6,3 В отключаются от потребителей и монитор переключается в режим Standby (дежурный).

Кроме встроенной в ШИМ контроллер схемы токовой защиты силового ключа, в ИП реализована дополнительная защита от перегрузки. Для этого используется вторичный канал 50 В. Напряжение 50 В через детектор ZD209 R205 ZD210 подается на выв. 19 микроконтроллера IC201. В нормальном режиме на этом выводе высокий потенциал +4,7 В. Если напряжение на выходе канала становится меньше +36 В (замыкание в цепях строчной развертки), стабилитрон ZD209 перестает проводить ток, и напряжение на выв. 19 IC201 падает до нуля. В результате МК сигналом OFF_1 выключает ИП.

При ремонте монитора следует обратить внимание на то, что первичные цепи ИП постоянно находятся под напряжением. Сетевой выключатель, размыкающий цепь, отсутствует. В качестве него используется переключатель SW601, коммутирующий цепь запуска микросхемы IC601.

Синхропроцессор

Синхропроцессор (рис. 9.3) построен на микросхеме IC605 (STV6888), предназначенной для управления схемами строчной и кадровой разверток в мультичастотных мониторах на основе ЭЛТ. Микросхема состоит из горизонтальной и вертикальной секции, секций коррекции геометрических искажений типа «восток-запад», динамической фокусировки и контроллера питания строчной развертки B+. Для питания микросхемы (выв. 29) требуется только один источник напряжения 12 В, потребляемый ток составляет около 65 мА. Назначение выводов микросхемы STV6888 приведено в таблице 9.2.

Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 26 IC601 (осц. 4 на рис. 9.5) подаются на базу транзистора Q400 — драйвера выходного каскада строчной развертки.

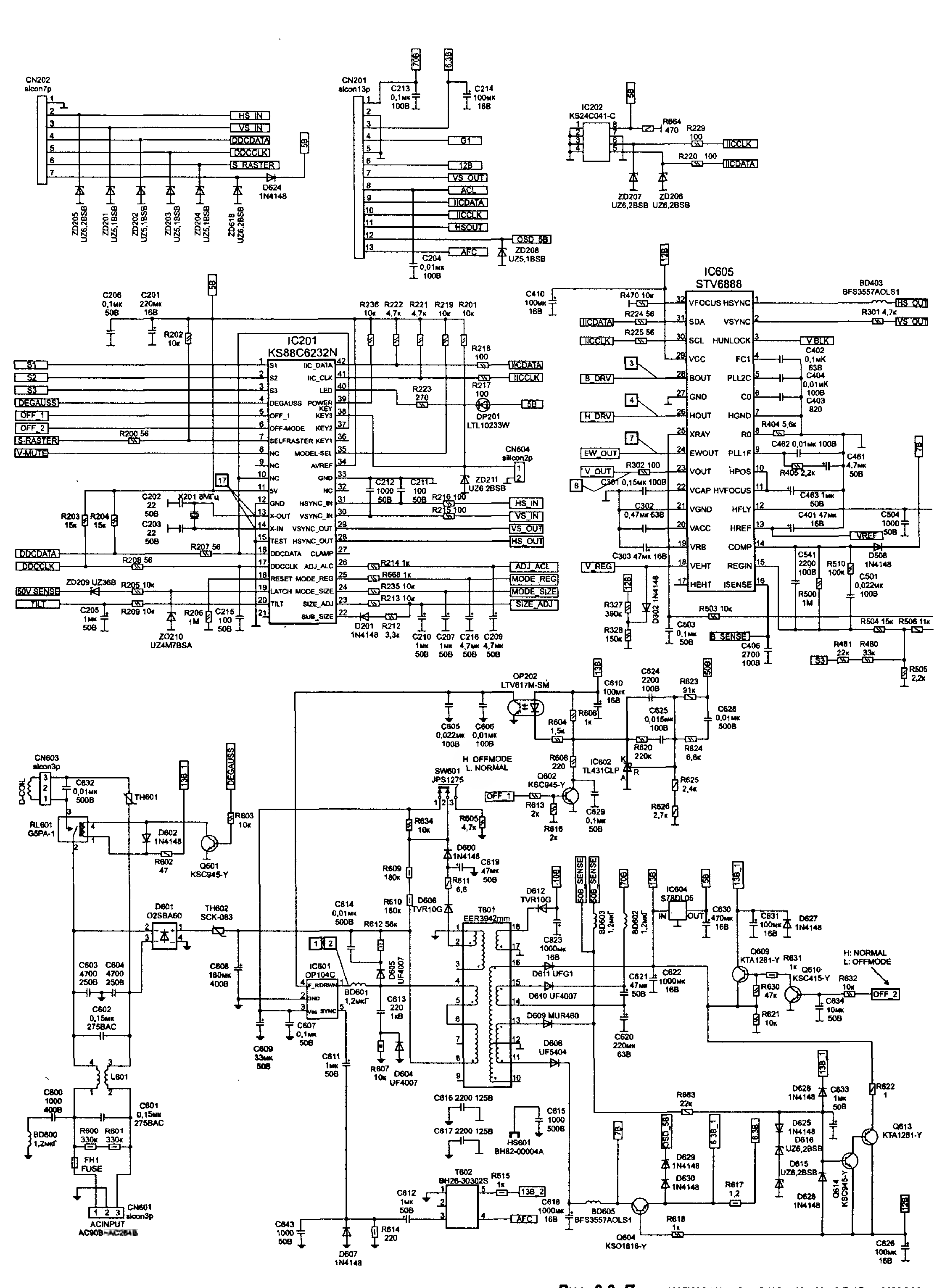


Рис. 9.3. Принципиальная электрическая схема.

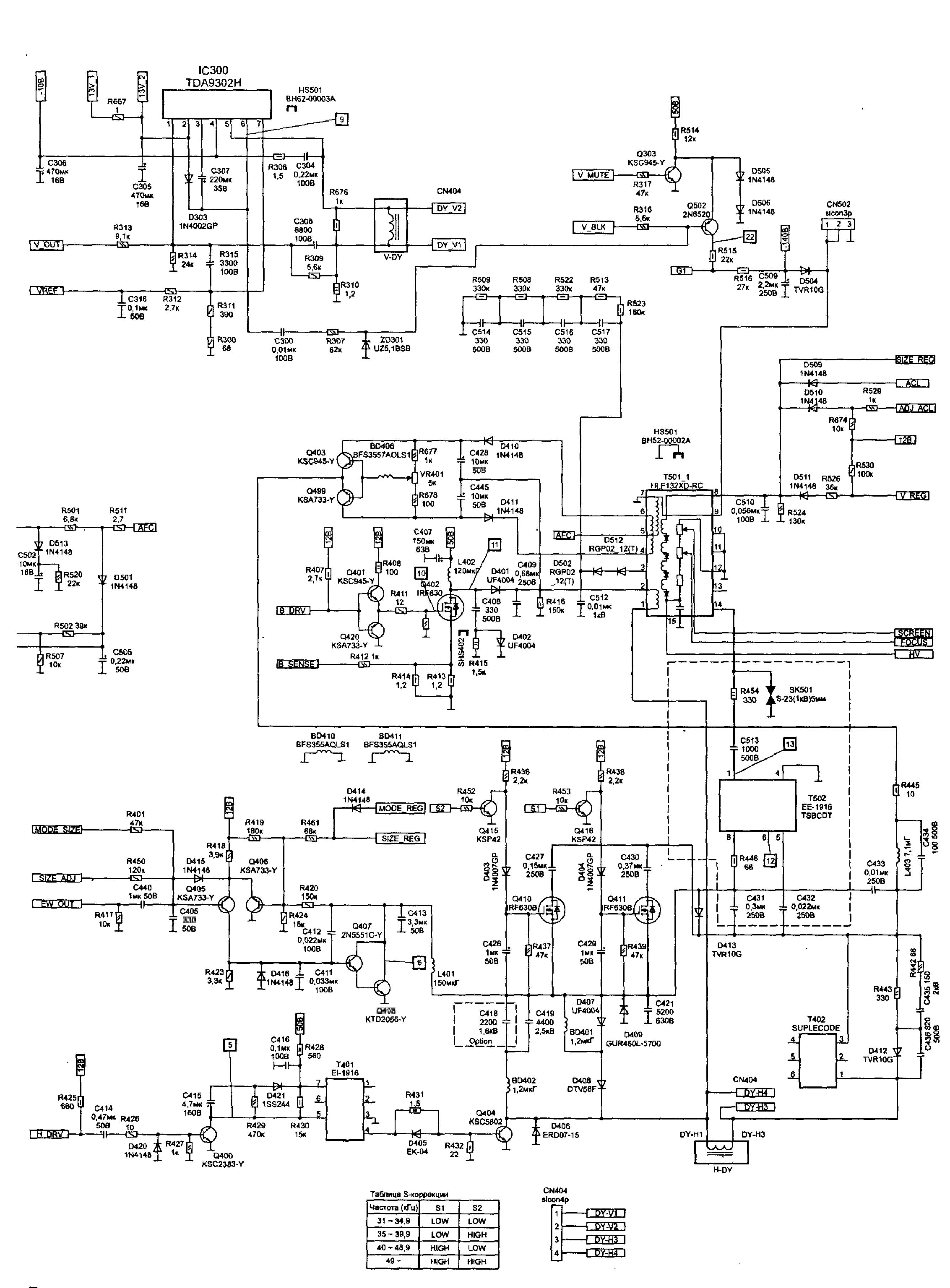


Таблица S-коррекции

Частота (кГц)	S1	S2
31 ~ 34,9	LOW	LOW
35 ~ 39,9	LOW	HIGH
40 ~ 48,9	HIGH	LOW
49 ~	HIGH	HIGH

Главная плата

Таблица 9.2

Назначение выводов микросхемы STV6888

Номер вывода	Название сигнала	Описание
1	HSYNC	Вход строчных СИ (композитный или раздельный, совместимый с уровнями ТТЛ)
2	VSYNC	Вход кадровых СИ (раздельный, совместимый с уровнями ТТЛ)
3	HUNLOCK	Выход регулировки муара по горизонтали/полоса захвата строчной синхронизации
4	FC1	Фильтр
5	PLL2C	Фильтр схемы ФАПЧ 1
5	C0	Времязадающий конденсатор генератора строчной развертки
7	HGND	Общий
8	R0	Времязадающий резистор генератора строчной развертки
9	PLL1F	Фильтр схемы ФАПЧ 1
10	HPOS	Вход сигнала регулировки смещения по горизонтали
11	HVFOCUS	Выход сигнала динамической фокусировки по горизонтали
12	HFLY	Вход СИОХ
13	HREF	Опорное напряжение горизонтальной секции
14	COMP	Выход усилителя ошибки контроллера В+ для частотной компенсации
15	REGIN	Вход сигнала обратной связи контроллера В+
16	ISENSE	Вход контроля тока через внешний ключевой транзистор контроллера В+
17	HEHT	Вход компенсации изменения амплитуды по горизонтали в зависимости от значения высокого напряжения
18	VEHT	Вход компенсации изменения амплитуды по вертикали в зависимости от значения высокого напряжения
19	VBR	Фильтр питания вертикальной секции
20	VACC	Запоминающий конденсатор схемы АРУ вертикальной секции
21	VGND	Общий
22	VCAP	Конденсатор ГПН кадровой развертки
23	VOUT	Выход пилообразного напряжения кадровой развертки
24	EWOUT	Выход сигнала коррекции «восток-запад»
25	XRAY	Вход защиты от рентгеновского излучения
26	HOUT	Выход импульсов запуска строчной развертки
ar27	GND	Общий
28	BOUT	Выходной сигнал контроллера В+
29	VCC	Напряжение питания 12 В
30	SCL	Шина синхронизации интерфейса I^2C
31	SDA	Шина данных интерфейса I^2C
32	VFOCUS	Выход сигнала динамической фокусировки по вертикали

Вертикальная секция синхропроцессора формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал V_SYNC_OUT) снимаются с выв. 29 IC201 и поступают на вход схемы — выв. 2 IC605. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения определяется емкостью конденсатора C301, подключенного к выв. 22 IC601. С выхода секции (выв. 23, осц. 8 на рис. 9.5) кадровые пилообразные импульсы поступают на выходной каскад — микросхему IC300 (TDA9302H).

Кадровая и строчная развертки

Строчная развертка выполнена по двухкаскадной схеме (рис. 9.3) на транзисторах Q400 и Q404. Нагрузкой транзистора Q400 является трансформатор T401. Каскад питается напряжением +50 В. С вторичной обмотки T401 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный на транзисторе Q402 и диоде D406 по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием. Нагрузкой транзистора служат обмотка 1—2 строчного трансформатора T402 и строчные катушки ОС H-DY.

Выходной каскад строчной развертки питается напряжением +50 В через ключ Q402, управляемый ШИМ контроллером в составе микросхемы IC601. ШИМ контроллер работает с частотой строчной развертки, а длительность управляющих импульсов зависит от напряжения на входе усилителя сигнала ошибки — выв. 15 IC601 и формируется из напряжения обмотки 6—5 T501_1. На вход контроля тока через ключ (выв. 16) подаются импульсы напряжения с резисторов R413, R414, включенных в эмиттерную цепь транзистора Q402. Импульсы напряжения снимаются с стока транзистора, затем через выпрямитель, фильтр и обмотку 1—2 T501 постоянное напряжение подается на коллектор транзистора Q404.

В зависимости от частоты строчной развертки, необходимо изменять параметры цепи S-коррекции растра. Для этого служат корректирующие конденсаторы C427 и C430, которые подключаются параллельно основному конденсатору S-коррекции C431 с помощью ключей Q410 и Q411. Ключи управляются сигналами S1, S2 микроконтроллера IC201 (выв. 1, 2). Третий сигнал S-коррекции растра S3 (выв. 3 IC201) через делитель R480 R481 R505 подается на вход ошибки ШИМ контроллера (выв. 15), изменяет опорный уровень напряжения на нем, а значит и напряжение питания строчной развертки (т. е. размер по горизонтали).

Цепь T402 C435 C436 R443 D412, включенная последовательно со строчными катушками ОС, служит для коррекции линейности по горизонтали. Узел на транзисторах Q405-Q408, управляемый сигналами SIZE_ADJ, MODE_SIZE, MODE_REG (выв. 22—24 IC201) и EW_OUT (выв. 24 IC605), формирует корректирующий ток в катушках строчной ОС для изменения размера по горизонтали в зависимости от режима работы монитора и для коррекции геометрических искажений типа «восток-запад».

Пилообразные кадровые импульсы с внесенной соответствующими узлами микросхемы IC605 S- и C-коррекцией, а также коррекцией размера, положения и муара по вертикали, снимаются с выв. 23 IC605 и поступают на выходной каскад кадровой развертки — выв. 1 IC300 (TDA9302H). Микросхема питается напряжениями 13 В (выв. 2) и –10 В (выв. 4), поэтому необходимость гальванической развязки выхода микросхемы (выв. 5) от кадровых катушек отпадает. Цепь вольтодобавки D303 C307 во время обратного хода кадровой развертки повышает напряжение питания выходного каскада микросхемы в два раза, что необходимо для сокращения времени ОХ.

Импульсы ОХ кадровой развертки снимаются с выв. 6 IC300 и поступают на формирователь кадровых гасящих импульсов на транзисторе Q502, а с его выхода — на модулятор кинескопа G1.

Тракт обработки видеосигналов

Видеосигналы основных цветов с контактов 1, 3, 5 соединителя CN101 (рис. 9.4) через согласующие цепи поступают на вход видеопроцессора IC101 (выв. 12, 14, 16). В состав видеопроцессора входят три предварительных усилителя, схемы регулировки контрастности, фиксации уровней видеосигналов, гашения и экранного меню (OSD). Все регулировки параметров видеосигналов и управление схемой OSD выполняются по цифровой шине I²C. Сигналы управления IICCLK и IICDATA с выв. 41, 42 IC201 поступают на выв. 30, 29 IC101. Данные о параметрах настройки видеопроцессора МК сохраняет в микросхеме энергонезависимой памяти (ЭСППЗУ) IC202.

Примечание. *Главная плата и плата кинескопа соединяются между собой через соединители CN201 (13-контактный) и CN102 (14-контактный). Обратите внимание на соответствие контактов на рис. 9.1.*

Для работы схем фиксации уровней видеосигналов на выв. 10 IC101 поступает сигнал CLAMP (осц. 16 на рис. 9.5) с выв. 28 IC201 (на рис. 9.3 он обозначается HS_OUT). Управляющий вход схемы регулировки контрастности (выв. 8 IC101) используется для ограничения тока лучей кинескопа. На этот вход подается сигнал ACL с выв. 8 T501_1. Для синхронизации изображения OSD на выв. 1 и 32 IC101 поступают сигналы VS_OUT (осц. 19 на рис. 9.5) и AFC. Для питания IC101 на нее подаются напряжения 5 В (выв. 6, 11, 31) и 12 В (выв. 13, 22) от источника питания.

Через буферные каскады микросхемы IC101 обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на ее выходы — выв. 24, 21 и 18. Отсюда видеосигналы поступают на выходные видеоусилители, которые входят в состав микросхемы IC103 (TDA9555 или TDA9556), представляющей собой трехканальный высоковольтный видеоусилитель с полосой пропускания 50 МГц. Выходные сигналы снимаются с выв. 1, 2, 3 микросхемы и через согласующие цепи поступают на катоды кинескопа CRT. Микросхема IC103 питается напряжениями 12 В (выв. 3) и 70 В (выв. 7).

Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа используется микросхема IC104 (LM2480NA). Выходы микросхемы (выв. 6—8) подключены к катодам кинескопа через развязывающие диоды DR (G, B) 05. Точки отсечки регулируются МК по цифровой шине I²C. Сигналы управления поступают на IC101, а с ее выходов (выв. 25—27) — на входы схемы отсечки, выв. 1—3 IC104. Схема питается напряжениями 70 и 12 В от ИП.

На рис. 9.4 приведен фрагмент схемы (он обведен линией) подключения кинескопа другого типа, с меньшим, по сравнению с обычным, количеством контактов на цоколе.

Микроконтроллер

Микроконтроллер IC201типа KS88C6232N (рис. 9.3) выполняет функцию управления всех узлов монитора. В зависимости от наличия и частоты синхросигналов, поступающих на входы МК (выв. 30, 31), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения служат кнопки передней панели, подключенные через соединитель CN604 к выв. 38 МК. Работу микроконтроллера обеспечивают кварцевый резонатор X201 (24 МГц), подключенный к выв. 13 и 14 и микросхема ЭСППЗУ IC280 (KS24C041-C).

МК питается напряжением 5 В от источника питания. Это напряжение формируется стабилизатором IC604 (S78DL05) из напряжения 13 В и подается на выв. 11 IC201.

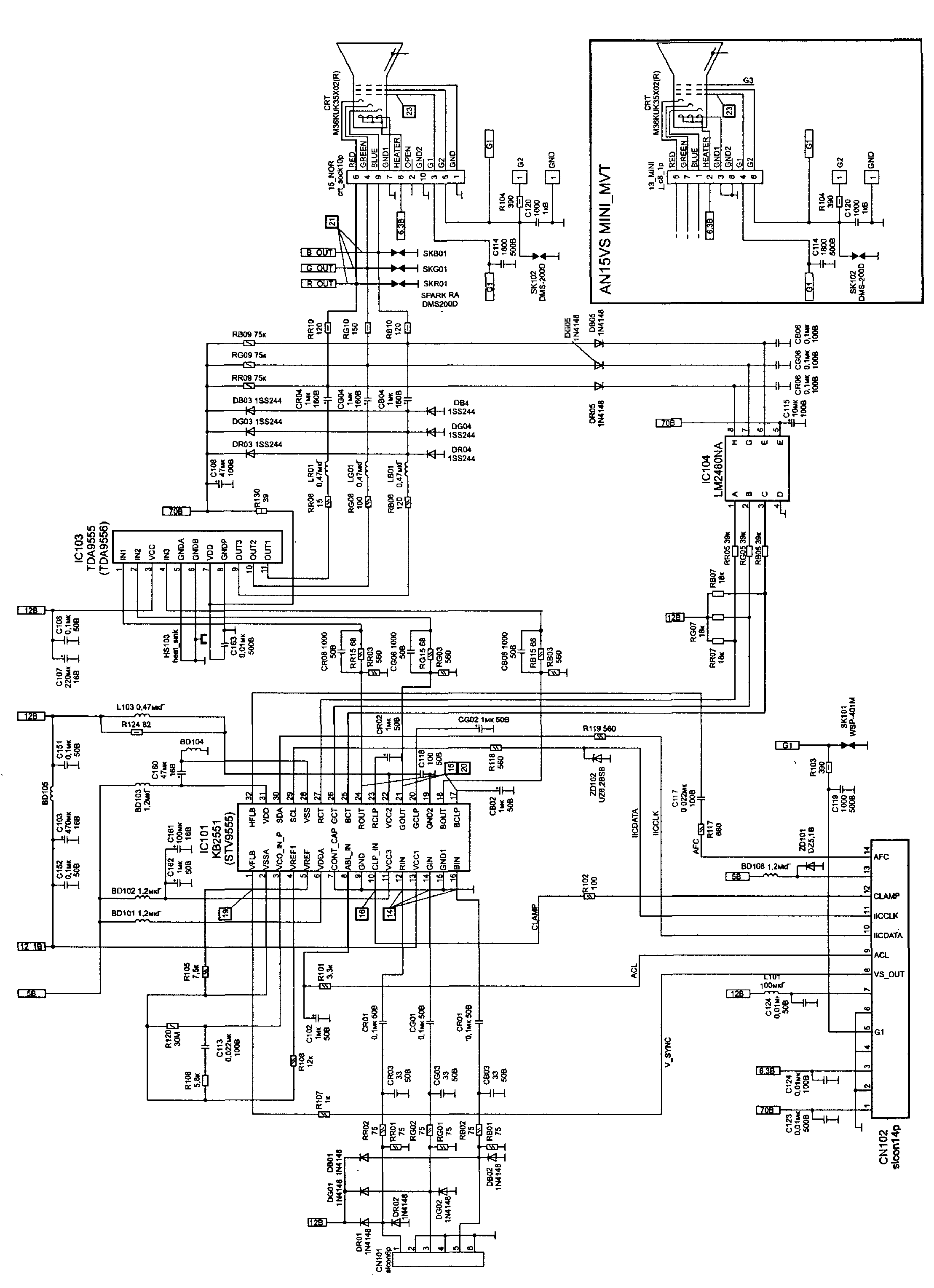


Рис. 9.4. Принципиальная электрическая схема. Плата кинескопа

Схемы защиты от рентгеновского излучения

Для работы схемы защиты от рентгеновского излучения используется напряжение обмотки 7—5 T501_1. Через выпрямитель D501 C505 и делитель R524 R525 (рис. 9.3) постоянное напряжение поступает на вход схемы защиты — выв. 25 IC605. Если его величина превышает значение 7,65...8,2 В (зависит от конкретной микросхемы), синхропроцессор блокирует строчные и кадровые импульсы на своих выходах.

Типовые неисправности мониторов и способы их устранения

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети и проверяют наличие напряжения 300 В на конденсаторе C608. Если напряжение равно нулю, отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы FH1, L601, D601, TH602. Если неисправен предохранитель FH1, то перед его заменой проверяют омметром отсутствие короткого замыкания на «горячую землю» элементов сетевого фильтра, катушки размагничивания (сопротивление ее обмотки — не менее 10 Ом), позистора TH601, диодного моста D601, а также элементов D605, C613, C614, выв. 1, 2 IC601 и целостность обмотки 4—8 T601.

Если на выв. 1 IC601 имеется напряжение 300 В, включают сетевой выключатель SW601 и контролируют положительные импульсы (осц. 1 на рис. 9.5). Если они отсутствуют, проверяют питание IC601 (10...15 В на выв. 3). Если напряжение значительно меньше или равно нулю, проверяют элементы R609, R610, R634, SW601, R611, D600, D606, C619, обмотку 1—2 T601. В случае, если питание IC601 в норме, проверяют все элементы в цепи обратной связи (см. описание ИП). При их исправности, заменяют контроллер IC601.

Если на выв. 1 IC601 импульсы присутствуют, проверяют все вторичные напряжения источника питания. При отсутствии напряжения 5 В, отключают выход стабилизатора IC604 от нагрузочных цепей и снова проверяют напряжение на его выходе. Если оно равно нулю, заменяют стабилизатор. Если же 5 В есть, проверяют на короткое замыкание цепи потребления.

При отсутствии напряжений 7 и 13 В (канал +13 В_1), проверяют МК IC201 — его питание (5 В на выв. 11), внешние элементы: X201 (8 МГц), IC202 (сравнивают «прошивку» ЭСППЗУ с эталонной). На выв. 5 IC201 должен присутствовать низкий, а на выв. 6 — высокий потенциал. Если этого нет, проверяют наличие высокого уровня на выв. 19 IC201 (отсутствие аварийного сигнала) и заменяют микроконтроллер.

При наличии необходимых сигналов на выводах МК проверяют транзисторы Q609, Q610, Q613, Q614 и Q604.

Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп» (т. е. преобразователь БП периодически запускается и выключается)

Если на выв. 1 IC601 имеются периодические короткие импульсы, а вторичные напряжения отсутствуют, отключают монитор от сетевого питания и проверяют целостность обмотки 1—2 T601, а также элементы: D600, D606, R611, C609, C611, C619. Если они исправны, омметром проверяют исправность переключателя SW601 и цепи вторичных напряжений ИП на отсутствие короткого замыкания. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину.

После включения монитор находится в дежурном режиме (мигает сетевой индикатор) и не переключается в рабочий режим

Проверяют исправность источника сигнала (наличие строчных и кадровых СИ на конт. 2, 3 соединителя CN202). Если сигналы есть и микроконтроллер исправен, на его выв. 5 должен присутствовать низкий, а на выв. 6 — высокий потенциал. Транзисторные ключи Q609 Q610, Q613 Q614 и Q604 должен быть открыты, и на выходах ИП должны присутствовать все напряжения. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и указанные выше элементы.

Монитор не переключается в дежурный режим, сетевой индикатор постоянно светится

Проверяют отсутствие СИ на конт. 2, 3 соединителя CN202. На выв 5 IC201 должен присутствовать высокий, а на выв. 6 — низкий потенциал. Если этого нет, проверяют микроконтроллер IC201. Ключи Q609 Q610, Q613 Q614 и Q604 должны быть закрыты, и на выходах ИП должны отсутствовать напряжения 13 и 6,3 В. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

На экране монитора видны цветные пятна (не работает система размагничивания)

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания D-COIL и позистор PH601, а наличие контакта в соединителе CN603. Затем в OSD выбирают и включают функцию размагничивания, на выв. 4 IC201 должен появиться высокий уровень. Если его нет, проверяют микроконтроллер. Если сигнал есть, проверяют наличие на-

пряжения 13 В (канал +13 В_1), а также работу ключа на транзисторе Q601 и реле RL601.

Изображение отсутствует, нет высокого напряжения (+25 ±0,2 кВ)

Проверяют наличие импульсов ШИМ на базах транзисторов Q401 и Q420 (осц. 3 на рис. 9.5). Если их нет, проверяют питание микросхемы IC605 (12 В на выв. 29), а также наличие строчных импульсов на выв. 26 (осц. 4 на рис. 9.5). Если их тоже нет, проверяют элементы, связанные с секцией строчной развертки (см. описание). При их исправности заменяют микросхему IC501. Также контролируют сигнал на базах транзисторов Q401 и Q420 есть, проверяют работу этого каскада. Если сигнал на затворе и стоке Q402 (осц. 10 и 11 на рис. 9.5) — если он есть, проверяют вторичные высоковольтные цепи импульсного трансформатора T501.

Может также возникнуть ситуация, когда строчные импульсы на выв. 26 IC605 присутствуют, а на выходе ШИМ контроллера (выв. 28) сигнала нет. В этом случае проверяют все элементы в цепи обратной связи ШИМ контроллера: обмотку 7—5 T501, R501-R506, R511, D501. Кроме того, необходимо убедиться в отсутствии сигнала защиты от рентгеновского излучения — высокого потенциала (более 8 В) на выв. 25 IC605. Если сигнал есть, проверяют цепи прохождения сигнала и трансформатор T501_1. В заключение, заменяют микросхему IC605.

На экране монитора светлая вертикальная линия — не работает строчная развертка

Если сигнал на выв. 26 IC605 есть, проверяют работу драйвера Q400 (осц. 5 на рис. 9.5) и выходного каскада строчной развертки на элементах Q404, T501_1.

При отсутствии на коллекторе Q402 импульсов ОХ (размахом около 1000 В), проверяют на обрыв строчные катушки H-DY, наличие контакта в соединителе CN404 и исправность элементов Q402, T501_1, C408, C418, C419, C421, D406.

На экране монитора светлая горизонтальная линия — не работает кадровая развертка

Проверяют питание микросхемы IC300 (13 В на выв. 2, –10 В на выв. 4), при отсутствии одного из напряжений проверяют соответствующие элементы выпрямителей вторичных каналов ИП. Если питание есть, проверяют наличие кадровых пилообразных импульсов на входе микросхемы IC300 — выв. 1. При их отсутствии проверяют соответствующую цепь от синхропроцессора до IC300 прохождения (см. описание). Если сигнал на входе IC300 есть, а выходной на выв. 5 отсутствует или не соответствует осц. 9 на рис. 9.5, то проверяют следующие элементы: кадровые катушки ОС V-DY, R308-R310, C308. Если они исправны, заменяют микросхему IC300.

Размер изображения по вертикали мал и не регулируется

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C307, D303. Если они исправны, с помощью экранного меню регулируют размер по вертикали и контролируют изменение амплитуды пилообразных импульсов на выв. 23 IC605. Если амплитуда сигнала регулируется — заменяют IC300, в противном случае неисправна микросхема IC605.

Подушкообразные искажения растра

Проверяют наличие сигнала коррекции «восток-запад» на выв. 24 IC605 (осц. 7 на рис. 9.5). Если его нет, заменяют микросхему IC605. Также проверяют цепь: C440, C405, Q405, D416, C411, C412, Q407, Q408, C413, L401 (см. осц. 6 на рис. 9.5).

В одном из режимов разрешения монитора не работает S-коррекция растра

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из конденсаторов S-коррекции C427, C430 или его коммутирующий ключ (см. описание). Проверяют наличие высокого уровня соответствующего сигнала S1-S3 (см. табл. на рис. 9.3) на выводах микросхемы IC201 и исправность указанных элементов.

Не регулируется размер по горизонтали

В экранном меню регулируют размер по горизонтали и контролируют изменение ширины импульсов на выв. 28 IC605. Если этого не происходит, проверяют заменой синхропроцессор IC605.

Таким же образом контролируют сигнал на выв. 24 IC605 и делают вывод о исправности микросхем IC201 или IC605. Если сигнал при регулировке изменяется, контролируют его на коллекторе Q408. Если и там все в норме, проверяют заменой элементы L401 и D409.

Растр есть, изображение отсутствует

Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание микросхемы IC101 (см. описание). Если питание в норме, проверяют наличие входных видеосигналов RGB на контактах 1, 3, 5 CN101 и выв. 12, 14 и 16 IC101. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Если сигналы на входе IC101 есть, проверяют выходные сигналы микросхемы (выв. 18, 21, 24). При их отсутствии проверяют внешние сигналы микросхемы IC101 (см. описание видеотракта). Если все входные управляющие сигналы есть, заменяют видеопроцессор.

При исправности микросхемы IC101 проверяют наличие видеосигналов на выв. 1, 2 и 4 видеоусилителя IC103 и их соответствие осц. 15 на

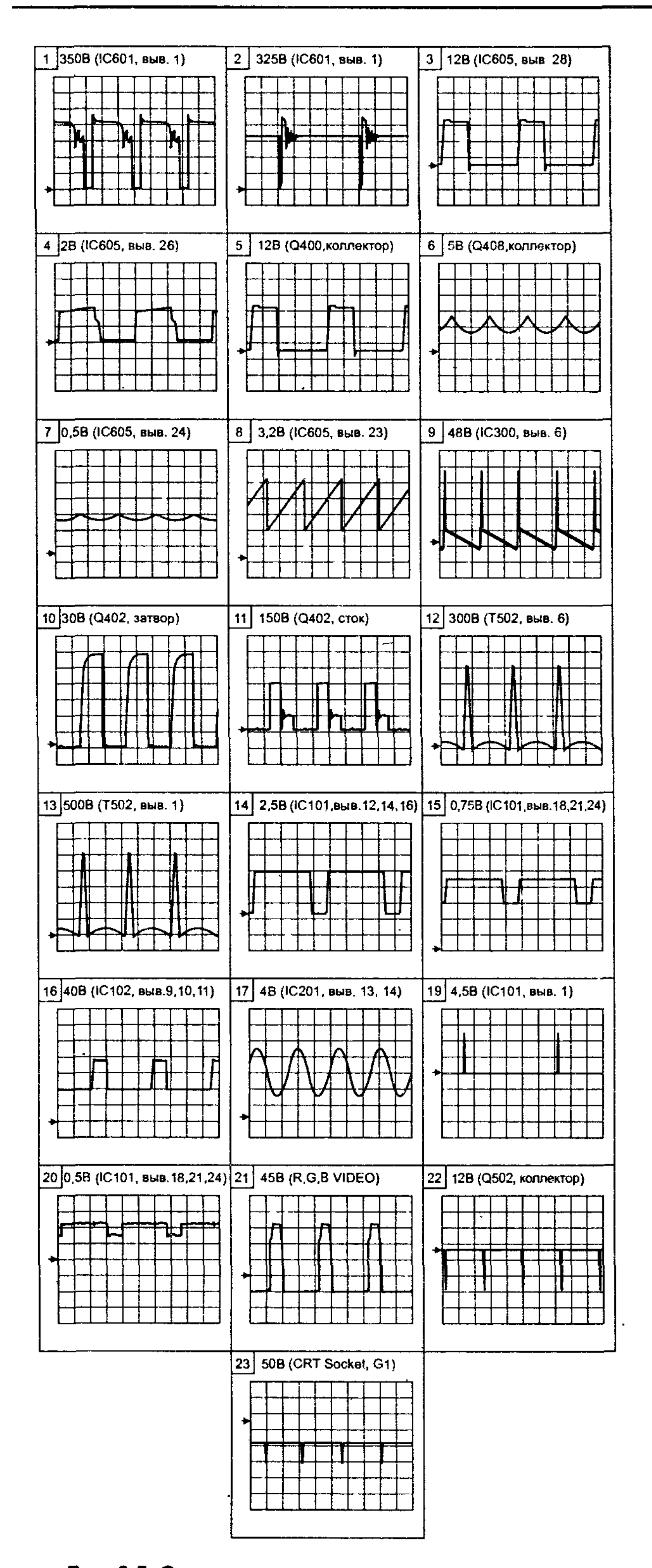


Рис. 9.5. Осцилограммы в контрольных точках

рис. 9.5. Если выходных сигналов нет, проверяют наличие напряжений 12 и 70 В на выв. 3 и 7 IC103. Если выходные сигналы IC103 в норме, проверяют режимы по постоянному току на катодах кинескопа (осц. 21 на рис. 9.5). Если есть несоответствие, проверяют исправность элементов схемы отсечки: IC101, IC104, DR (G, B) 05, CR (G, B) 06. В случае, если не был выявлен неисправный элемент, заменяют IC103.

Если видеосигналы на катодах кинескопа есть, проверяют наличие напряжений на сетке G2 кинескопа (около 500 В), подогревателе (6,3 В) и сам кинескоп.

Не работают кнопки панели управления (нет изображения OSD)

Возможно, кнопки заблокированы. Для разблокировки нажимают и удерживают в течение не менее 10 с кнопки MENU и EXIT на панели управления. Если это не помогает, снова нажимают эти кнопки и проверяют изменение потенциала на выв. 38 IC201. Если потенциал не изменяется, омметром проверяют исправность кнопки. В случае исправности кнопка исправна и сигнал на входе IC201 есть, а OSD на экране появляется, вначале заменяют микросхему IC101 и, если результата нет, микроконтроллер IC201.

Наиболее часто встречающиеся неисправности

Монитор не включается, индикатор не светится

Осмотр главной платы показал, что вышла из строя микросхема IC601 (DP104C). После замены микросхемы и включения монитора ИП «цыкает» с периодом 1...2 с, изображения нет. Проверка омметром выявила неисправный оптрон OP202. После замены оптрона монитор включается, но на изображении появился оттенок зеленого цвета. Перезапись ЭСППЗУ устранила этот дефект.

Монитор не включается, индикатор не светится

Все выходные напряжения ИП в норме, за исключением 5 В: напряжение на выходе стабилизатора IC604 завышено до 8 В. После замены микросхемы монитор работает нормально.

Сразу после включения монитора включается защита (светодиод на передней панели мигает)

Импульсы запуска строчной развертки H_DRV на выв. 26 IC605 появляются и пропадают синхронно с включением/выключением защиты. Если отключить шину +50 В ИП от нагрузки, то защита не включается. Причина неисправности — короткозамкнутые витки в катушках строчной ОС. После замены ОС монитор работает нормально.

Глава 10. Мониторы SAMSUNG

Модели: «Samsung SyncMaster 757/957 DFX»
Шасси: AQ17IS/AQ17NS, AQ19MS/AQ19IS/AQ19NS/AQ19FS

Технические характеристики

Основные технические характеристики мониторов «Samsung SyncMaster 757/957 DFX» представлены в таблице 10.1.

Конструкция

Мониторы выполнены в пластмассовом корпусе, внутри которого установлены экран из алюминиевой фольги, кинескоп с отклоняющей системой, катушками размагничивания, чистоты цвета и вращения растра, плата кинескопа, плата регулировки чистоты цвета (только для шасси AQ19MS/AQ19IS/AQ19NS/AQ19FS), плата внешних соединителей BNC и D-SUB, основная плата и соединительные кабели. К основной плате через соединители подключены плата панели управления и геомагнитный и температурный сенсоры. На плате кинескопа размещены элементы схемы обработки видеосигнала, а на основной плате — источник питания (ИП), схема управления, синхропроцессор, узлы кадровой и строчной разверток.

Таблица 10.1. Основные технические характеристики мониторов

Характеристики		Значение	
		SyncMaster 757DFX	SyncMaster 957DFX
Размер и тип кинескопа		17", DynaFlatX	19", DynaFlatX
Полоса пропускания видеотракта		250 МГц	290 МГц
Частота развертки	По горизонтали	30–96 кГц	
	По вертикали	50–160 Гц	
Разрешение	Максимальное	1920×1440, 64 Гц	1280×1024, 80 Гц
	Рекомендуемое	1024×768, 85 Гц	1280×1024, 85 Гц
Видимый размер экрана		16"	18"
Величина зерна		0,20	
Поддерживаемые стандарты Plug&Play	DCC 1/2B/2B+	Да	
Цветовая температура		9300K/6500K	
Языки меню		9, включая русский	
Отклоняющая система		90 градусов	
Фокусировка		Статическая и динамическая	
Экономия энергии		EPA/NUTEK/VESA DPMS	
Входной интерфейс		D-Sub	BNC/D-Sub
Пониженное излучение	MPR-II	Да	
	TCO 99	Да	
	Nordic SWAN	Да	
Питание		Универсальное AC 90...264 В, 50/60 Гц ± 3 Гц	
Потребляемая мощность	Минимальная	3 Вт	3 Вт
	Максимальная	90 Вт	110 Вт

Рассмотрим принцип работы основных узлов мониторов по принципиальной электрической схеме.

Описание принципиальной электрической схемы

Схема межплатных соединений шасси приведена на рис. 10.1, принципиальная электрическая схема — на рис. 10.2—10.8, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 10.9.

Источник питания

Источник питания монитора (рис. 10.2) формирует стабилизированные напряжения +210, +80 , +29, +14 (два канала), –14, +12, +6,3 и +5 В, необходимые для питания всех узлов шасси в рабочем и в дежурном режимах.

Импульсный преобразователь реализован по схеме обратноходового конвертора, управляемого контроллером со встроенным силовым ключом на микросхеме IC601 типа DP308P (аналог — микросхема KA5S1265 фирмы FAIRCHILD). Микросхема работает в полосе частот 20...150 кГц. При этом стартовый ток (выв. 3) составляет 0,1 мА, а рабочий — 7...12 мА. Рабочее напряжение питания микросхемы (выв. 3) составляет 9...15 В. Микросхема имеет встроенную защиту от превышения входного напряжения (более 25 В на выв. 3), тока через силовой ключ (более 8 А) и от перегрева (более 160 °C).

Для стабилизации выходных напряжений ИП служит цепь обратной связи на элементах IC621, IC602, включенная между выходом канала +210 В и входом усилителя ошибки — выв. 4 IC601.

Как и в большинстве современных импульсных источников питания, в схеме присутствует контроллер коэффициента мощности (ККМ) —

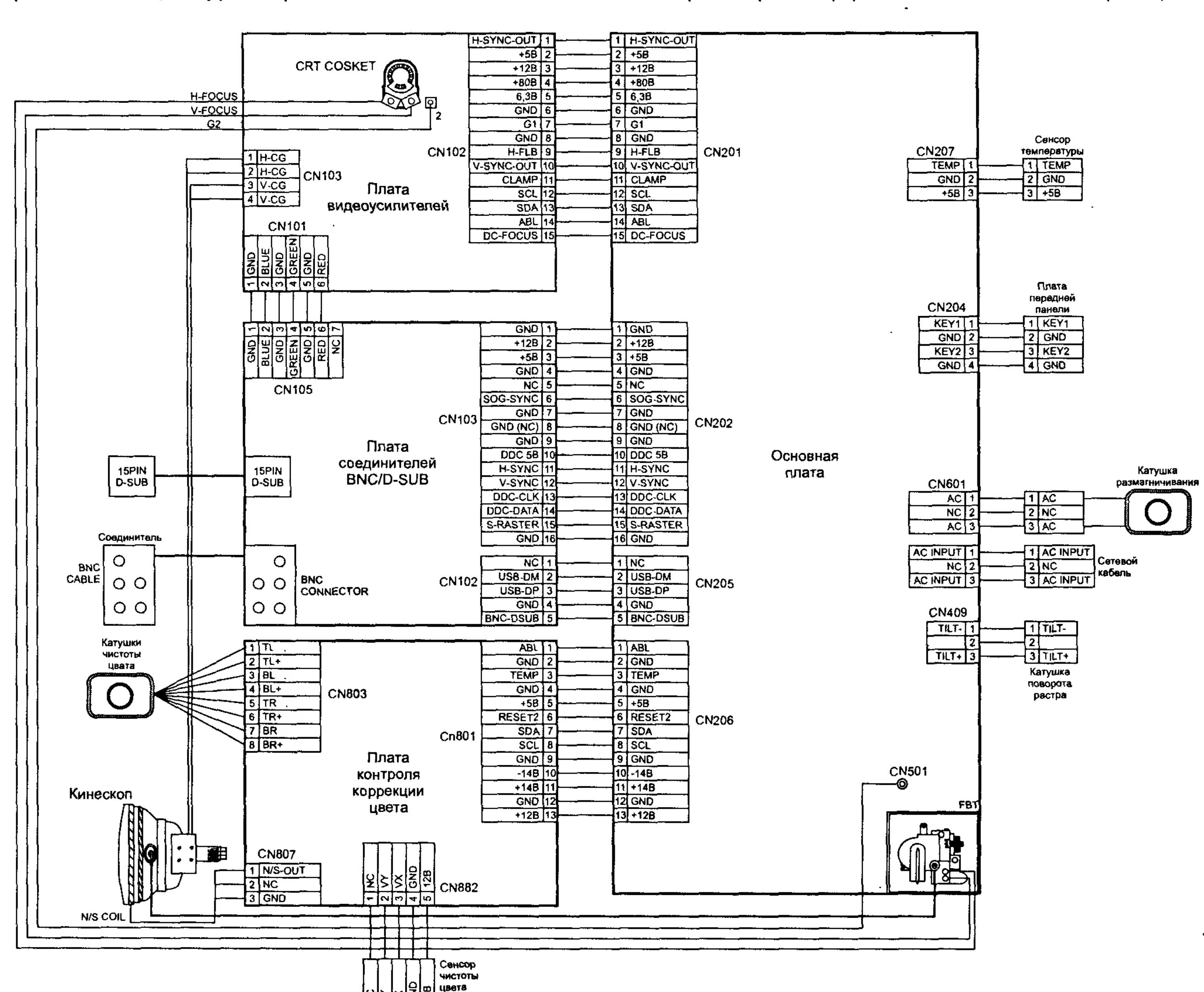


Рис. 10.1. Схема межплатных соединений шасси

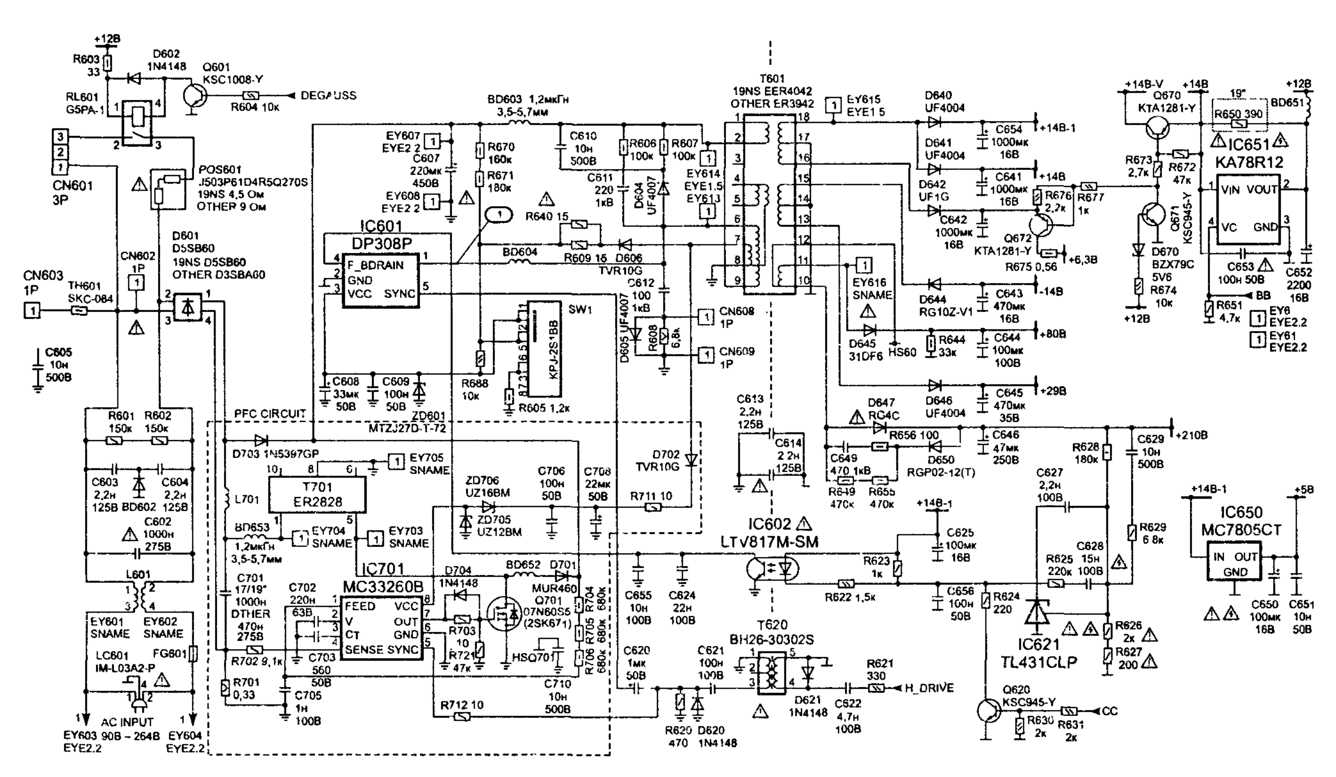


Рис. 10.2. Принципиальная электрическая схема. Источник питания

IC701 (MC33260B) с внешним силовым ключом — транзистором Q701 и накопительным дросселем T701 (135 мкГн). Функция ККМ включает в себя сведение к нулю сдвига фаз между током и напряжением во входных цепях преобразователя или — нейтрализация емкостной и индуктивной составляющих нагрузки преобразователя во входных цепях преобразователя. Схема позволяет достичь коэффициента мощности около 99%, что позволяет более рационально использовать сетевой источник.

Фактически схема ККМ представляет собой импульсный преобразователь входного напряжения, от выхода которого подзаряжается фильтрующий конденсатор выпрямителя C607. За счет этого в момент, когда амплитуда входного переменного напряжения минимальна, конденсатор подзаряжается от дополнительного преобразователя и мощность, отдаваемая в нагрузку основным преобразователем, поднимается. Микросхема MC33260B использует метод управления по току. В отличие от традиционных ККМ, у которых выходное напряжение является фиксированным (230 или 400 В, в зависимости от стандартов региона) микросхема поддерживает режим Follower Boost, в котором значение напряжения изменяется обратно пропорционально изменению выходной мощности источника в данный момент времени.

На выв. 1 по цепи R704-R706 подаются импульсы тока, амплитуда которых пропорциональна выходному напряжению преобразователя. Выход схемы (сток транзистора Q701) через развязывающий диод D701 подключен параллельно входу импульсного преобразователя. Микросхема имеет вход синхронизации (выв. 5), на который подаются те же синхроимпульсы, что и на основной ШИМ контроллер IC601.

В таблице 10.2 приведены выходные напряжения ИП, а также узлы и блоки монитора, на которые они поступают.

Таблица 10.2

Выходные напряжения ИП и их потребители

Вторичный канал ИП	Узел (микросхема), использующий вторичный источник
+210 В	Схема питания строчной развертки (Q454)
+80 В	– Схема динамической фокусировки (Q551-Q553); – Видеоусилители (IC105 или IC102); – Схема формирования высокого напряжения (Q504, T501); – Схема регулировки отсечки (IC104)
+29 В	– Кадровая развертка (IC401); - Стабилизатор +5 В (IC604); – Управляемый стабилизатор +12 В (IC602); – Схема размагничивания (Q601, RL601); – Схема кадрового гашения (Q303)
+14 В	– Стабилизатор 12 В (IC651); – Ключ канала +14_1 В (Q670)
+14_1 В	Стабилизатор +5 В (IC650)
+14_V В	Выходной каскад кадровой развертки (IC401)
–14 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC401)

Таблица 10.2 (окончание)

+12 В	– Видеопроцессор (IC101 или IC102); – Видеоусилитель (IC105 или IC102); – Синхропроцессор (IC250); – Схема вращения растра (IC403); – ШИМ контроллеры питания (IC402 и IC501)
+6,3 В	Накал
+5 В	– Микроконтроллер IC201; – Формирователь «Окна» повышенной яркости (IC101 или IC105); – Схема OSD (IC103)

Монитор имеет систему энергосбережения, позволяющую сократить расход электроэнергии в то время, когда он не используется, но остается включенным. В зависимости от наличия или отсутствия поступающих на входы микроконтроллера IC201 кадровых и строчных синхроимпульсов (СИ) он формирует управляющие сигналы CC (выв. 23), AA (выв. 24) и BB (выв. 25). В режиме «Выключен» сигналы CC и BB должны быть активны (высокий уровень). Сигнал CC переводит ИП в режим минимальной выходной мощности, при котором выходные напряжения занижены, работает только канал +5 В — питание микроконтроллера. Сигналом BB выключается управляемый стабилизатор IC651 и ключ на транзисторах Q670, Q671 и напряжения +12 и +14 В отключаются от потребителей.

Тракт обработки видеосигналов шасси AQ17** (17-дюймовые модели)

На вход коммутатора IC1 (рис. 10.3) видео- и синхросигналы могут подаваться с соединителей типа BNC или D-SUB. Необходимый источник выбирается сигналом SELECTOR (BNC_DSUB) с выв. 2 IC201, который поступает на выв. 24 IC1. Выходные сигналы микросхемы (выв. 23, 21, 17 — RGB, выв. 15 и 16 — V_SYNC и H_SYNC) через буферные элементы поступают на вход видеотракта.

Схема видеотракта (рис. 10.4) состоит из генератора «окна» повышенной яркости IC101, видеопроцессора IC102 (KA2503); видеоусилителя IC102 (LM2412AT (180 МГц) или LM2413AT (200 МГц)), генератора OSD IC103 (S5D09X08-S0) и схемы регулировки отсечки IC104 (LM2480NA).

Видеосигналы основных цветов с конт. 1, 3, 5 соединителя CN101 через согласующие резисторы RR (G, B) 01, RR (G, B) 02 и разделительные конденсаторы CR (G, B) 01 поступают на вход генератора «окна» повышенной яркости IC101 — выв. 6, 4 и 2. Для синхронизации микросхемы на выв. 14, 15 и 18 подаются импульсы обратного хода (ОХ) кадровой и строчной разверток V_BLK, H_SYNC_OUT (осц. 21) и сигнал переключения основного изображения и изображения экранного меню OSDSW (осц. 23). Генератор «окна» повышенной яркости управляется МК по интерфейсу I²C (выв. 12 и 13).

Генератор OSD IC103 формирует сигналы экранного меню. Цифровые данные, которые поступают по интерфейсу I²C (выв. 7, 8) от МК (выв. 29, 30), микросхема преобразует в аналоговые сигналы R(G,B) OSD (выв. 22, 21, 20). Затем они поступают на вход селектора OSD — выв. 1—3 IC102. Микросхема IC103 использует для синхронизации строчные (выв. 6) и кадровые (выв. 17) импульсы ОХ и питается напряжением 5 В от стабилизатора IC650.

Выходные сигналы микросхемы размахом 0...0,7 В с выв. 20, 22 и 24 подаются на вход видеопроцессора IC102 (новое обозначение — S1D2503X01).

В состав видеопроцессора IC101 входят три предварительных усилителя с полосой пропускания 200 МГц, схемы регулировки контрастности, фиксации уровня черного в видеосигналах, гашения, а также интерфейс OSD. Кроме того, микросхема имеет выходы (выв. 19—21) для регулировки точек отсечки катодов кинескопа. Все регулировки параметров видеосигналов и выполняются по цифровой шине I²C (выв. 13, 14). Для работы схем фиксации уровня черного в видеосигналах на выв. 22 IC102 поступает сигнал CLAMP с выв. 26 IC201. На вход (выв. 12 IC201) схемы ограничения тока лучей кинескопа (диапазон управляющего напряжения 0,5...4,5 В), подается сигнал ACL от схемы формирования высокого напряжения — с выв. 8 трансформатора T501. Узел на транзисторах Q101, Q102 позволяет в сервисном режиме устанавливать чувствительность схемы ограничения тока лучей. Он управляется сигналом ACL_ADJ с выв. 16 IC103. Выходы схем регулировки точек отсечки (диапазон регулировки 0,45...1,5 мА) — выв. 19—21 подключены к микросхеме IC104 — трехканальной схеме смещения. Ее выходы (выв. 6—8) через диоды DR(G, B)05 подключены к катодам кинескопа CRT1.

Для питания видеопроцессора подаются напряжения +5 (выв. 9) и +12 В (выв. 6, 27) от стабилизаторов IC650 и IC651.

Схема видеотракта для шасси AQ19** (19-дюймовые модели) приведена на рис. 10.5. В качестве видеопроцессора используется микросхема фирмы MITSUBISHI ELECTRIC M52748ASP (IC101). Она имеет более высокие частотные характеристики по сравнению с микросхемой KA2503 и выполнена в 36-выводном корпусе PDIP.

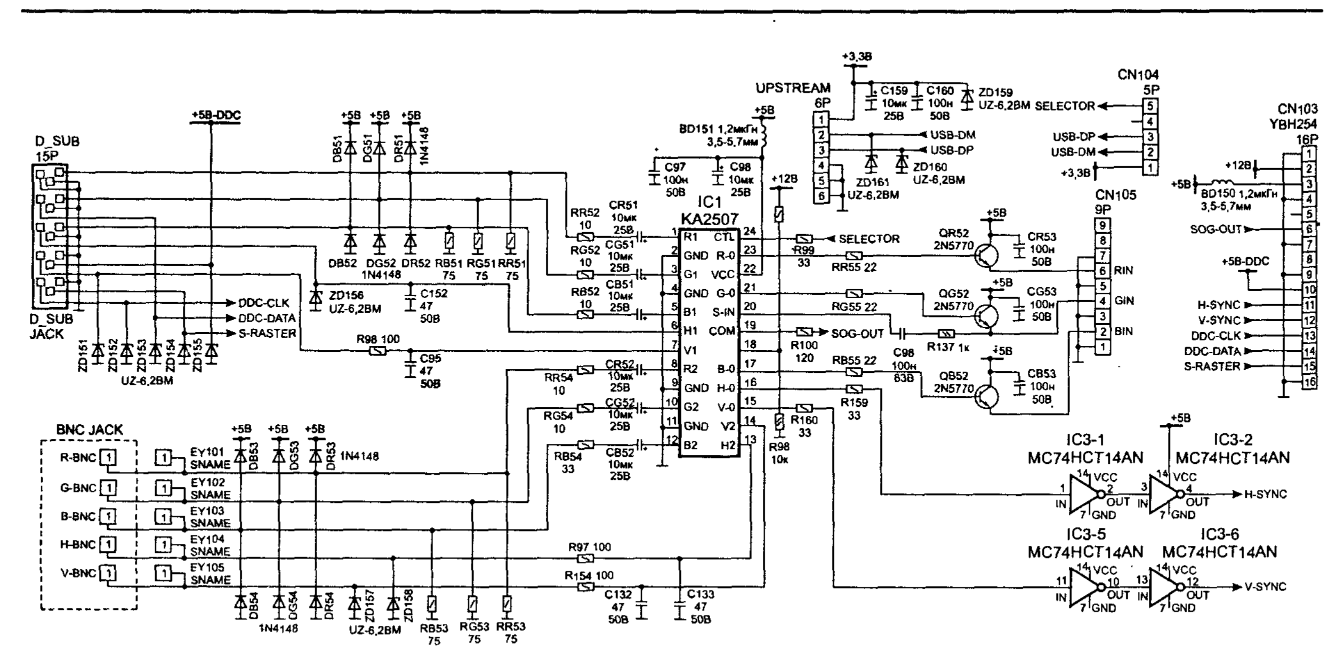


Рис. 10.3. Принципиальная электрическая схема. Плата соединителей D-SUB/BNC

Микроконтроллер

Микроконтроллер (МК) IC201 (KS88P6232N) управляет всеми узлами монитора. В зависимости от наличия и частоты синхросигналов, поступающих на входы МК (выв. 18, 19 — см. рис. 10.6), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Работу микроконтроллера обеспечивают кварцевый резонатор X201 (24 МГц), подключенный к выв. 32, 33, микросхема энергонезависимой памяти IC280 (KS24C08D) и схема сброса IC202.

В таблице 10.3 приводятся уровни сигналов на выходах S-коррекции МК для различных частот строчной синхронизации.

Синхропроцессор, кадровая и строчная развертки

Синхропроцессор (рис. 10.6) построен на микросхеме IC250 (TD9112), предназначенной для управления схемами строчной и кадровой разверток в мультичастотных мониторах на основе ЭЛТ с диагональю 17 и 19 дюймов.

Импульсы запуска строчной развертки (осц. 9) снимаются с выв. 26 IC250 (схема с открытым коллектором) и через буферный каскад Q250 Q251, подаются на затвор транзистора Q402 — драйвера выходного каскада строчной развертки.

Строчная развертка выполнена по двухкаскадной схеме (рис. 10.7). Импульсы запуска строчной развертки поступают на предварительный каскад — затвор транзистора Q401, включенного по схеме с общим истоком. Нагрузкой транзистора служит трансформатор T401. Каскад питается напряжением +29 В. С вторичной обмотки T401 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q402 и диоде D403. Нагрузкой Q404 служат трансформатор T402 и строчные катушки ОС HORZ-DY.

Выходной каскад строчной развертки питается от источника питания (канал +210 В) через ключ Q454, управляемый ШИМ контроллером IC402 (KA3843B). В режиме запуска частота выходного сигнала ШИМ (выв. 6 IC402) определяется параметрами цепи R456 C456, а в рабочем режиме она работает с частотой строчной развертки. Для этого служит цепь синхронизации: обмотка 8—9 T402, R668, D453. Длительность управляющих импульсов зависит от напряжения на входе усилителя сигнала ошибки — выв. 5 IC402 и формируется из напряжения обмотки 8—9 T402, а также из напряжений корректирующих сигналов H_SUBSIZE (выв. 6 IC201), EW_OUT (выв. 24 IC250) и H_SIZE (выв. 3 IC250). На вход токовой защиты микросхемы (выв. 2) подаются импульсы напряжения с измерительного датчика — резистора R409, стоящего в цепи транзистора Q402. При аварии строчной развертки (короткое замыкание) ШИМ контроллер выключается и питание на выходной каскад строчной развертки не подается.

В зависимости от частоты строчной развертки необходимо изменять параметры цепи S-коррекции растра. Для этого служат корректирующие конденсаторы C414-C418, которые подключаются параллельно основным конденсаторам S-коррекции C411, C413 с помощью ключей Q403-Q412, управляемых сигналами S1-S5 микроконтроллера IC201 (выв. 42, 40, 39, 38, 37).

Таблица 10.3

Уровни сигналов на выходах S-коррвкции микроконтроллера в зависимости от частоты строчной развертки

Частота строчной развертки, кГц	Тип шасси																													
	AQ17HS					AQ17IS					AQ17IS					AQ17NS					AQ19MS					AQ19IS				
	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S5
110																														
99,9																														
94,9																														
91,9																										H				
84,9	H	H	H			H					H					H									H	H				
80,9	H	H		H		H					H						H								H	H				
77,9				H			H					H					H							H			H			
75,9	H		H	H			H					H				H	H							H	H	H	H			
69,9	H	H				H	H				H	H								H				H	H	H	H			
67,9	H	H				H	H				H	H								H				H	H	H	H			
64,9				H			H			H		H			H		H			H			H		H	H				H
60,9	H	H		H		H	H			H	H	H			H		H			H			H	H	H	H	H			H
58,9	H	H	H			H			H		H			H		H			H			H			H	H			H	
52,9				H			H		H			H		H			H		H			H		H			H		H	
48,9									H	H				H	H				H	H		H	H						H	H
45,9			H	H			H		H	H		H		H	H	H	H		H	H		H	H	H			H		H	H
39,9	H				H			H	H				H	H				H	H		H		H	H	H	H	H	H		H
36,9					H			H	H	H			H	H	H			H	H	H	H	H	H					H	H	H
34,9					H			H	H	H			H	H	H			H	H	H	H	H	H					H	H	H
33	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

* Н — высокий (High) уровень сигнала.

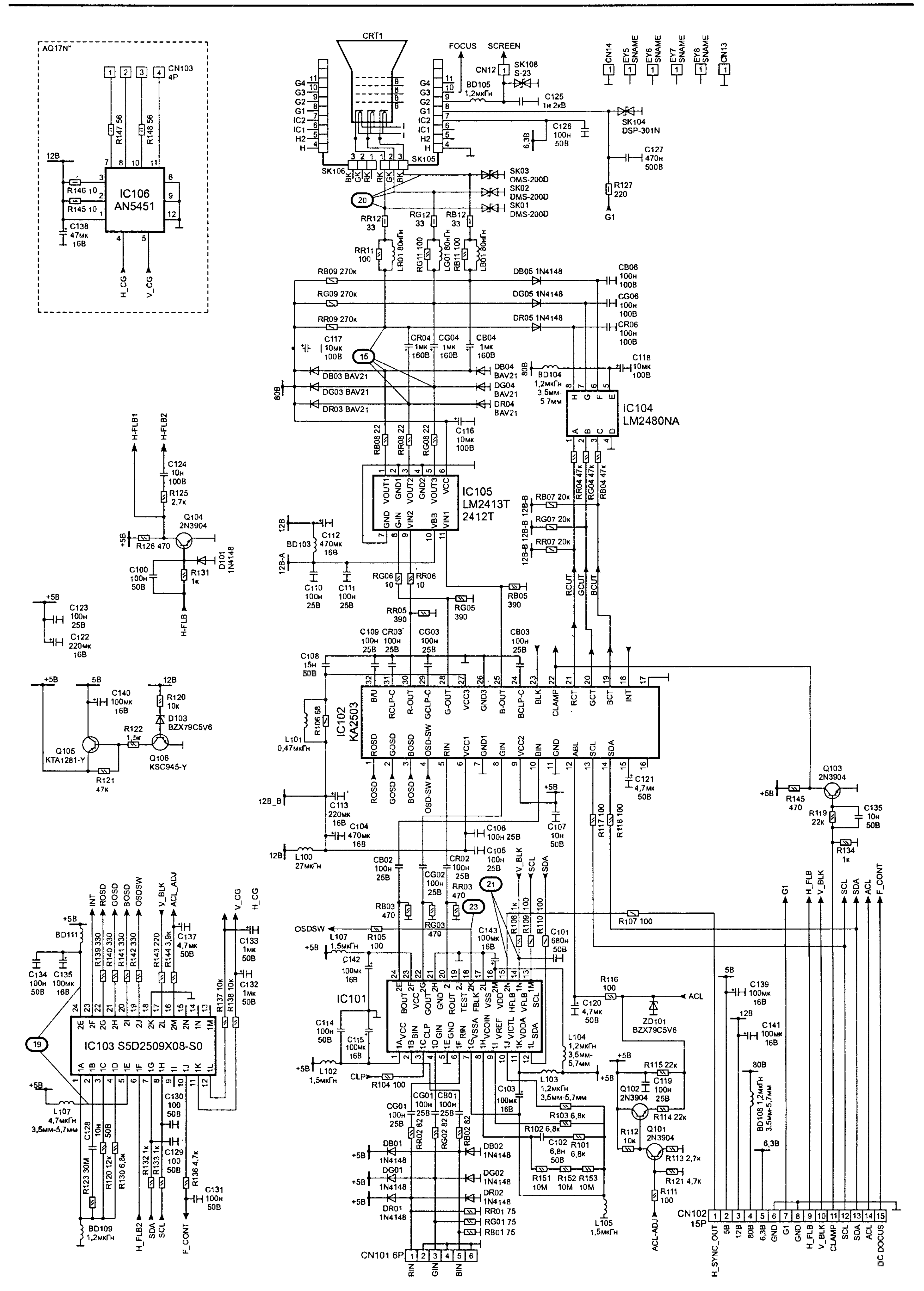


*Рис. 10.4. Принципиальная электрическая схема. Тракт обработки видеосигналов (шасси AQ17**)*

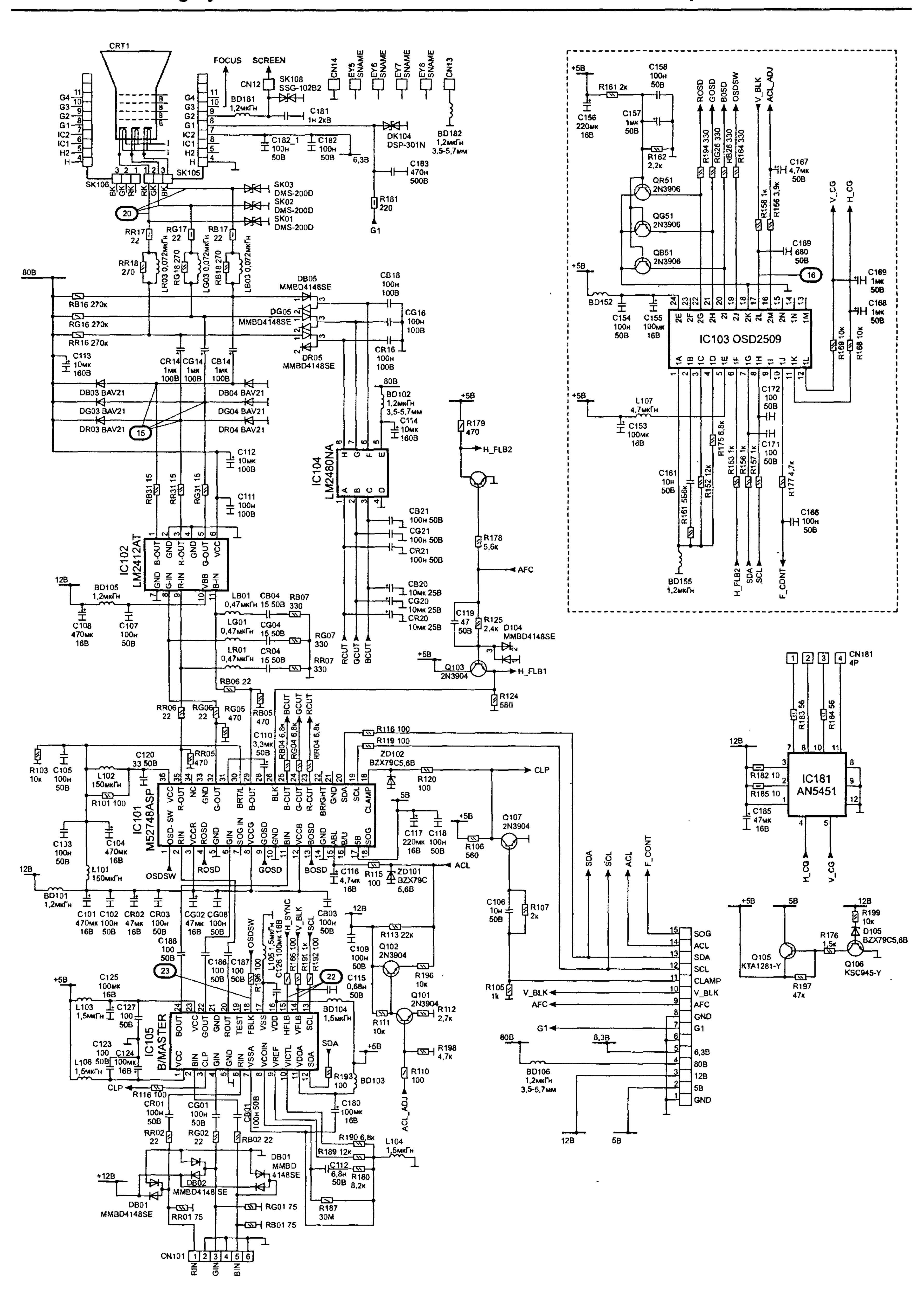


*Рис. 10.5. Принципиальная электрическая схема. Тракт обработки видеосигналов (шасси AQ19**)*

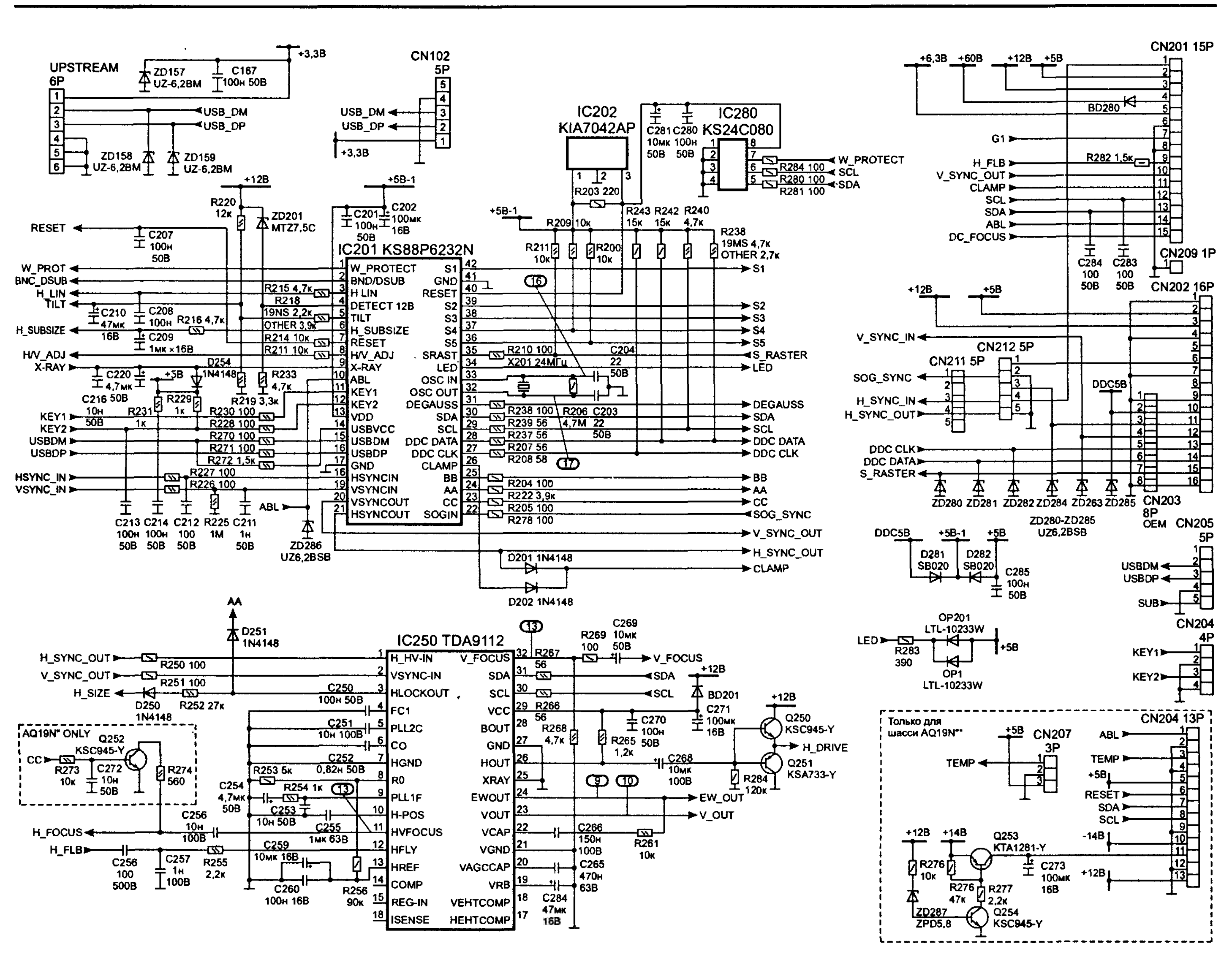


Рис. 10.6. Принципиальная электрическая схема. Микроконтроллер. Синхропроцессор

Линейность по горизонтали регулируется с помощью цепи L403 C410 R410 R411, включенной последовательно со строчными катушками ОС. Регулирующий сигнал H_LIN с выв. 3 IC201 через усилитель IC403 изменяет форму тока в регуляторе линейности L403.

Вертикальная секция синхропроцессора IC250 (рис. 10.5) формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал V_SYNC_OUT) снимаются с выв. 20 IC201 и поступают на вход схемы — выв. 2 IC250. Выходной пилообразный сигнал снимается с выв. 23 синхропроцессора (осц. 10) и поступает на выходной каскад кадровой развертки, выв. 1 IC301 (KA2142). Микросхема питается двухполярным напряжением ±14 В (выв. 2 и 5), поэтому необходимость гальванической развязки выхода микросхемы (выв. 6) от кадровых катушек отпадает. Цепь вольтодобавки D301 C303 во время ОХ кадровой развертки повышает напряжение питания выходного каскада микросхемы в два раза, что необходимо для сокращения времени ОХ.

Импульсы ОХ кадровой развертки снимаются с выв. 9 IC301 и поступают на формирователь кадровых гасящих импульсов на транзисторе Q301, а с его выхода — на модулятор кинескопа G1 для гашения.

Схема формирования высокого напряжения

Схема формирует напряжения для питания кинескопа (Ua, Uуск, Uфок), а также напряжения +350, –210, +80 и +30 В для питания других узлов монитора. Она выполнена на элементах Q521, IC501, Q502-Q504, T501 (рис. 10.7) по схеме импульсного однотактного преобразователя. Для синхронизации со схемой строчной развертки используются импульсы запуска строчной развертки H_DRIVE.

Схемы защиты от рентгеновского излучения, динамической фокусировки и вращения растра

Для работы схемы защиты от рентгеновского излучения используется напряжение +30 В высоковольтного источника. Это напряжение через

делитель R524 R525 (рис. 10.7) поступает на вход схемы защиты — выв. 9 IC201. Если его величина превышает значение 3,5...4 В, микроконтроллер выключает источник питания.

Схема динамической фокусировки (в составе IC250) формирует из строчных и кадровых СИ напряжение динамической фокусировки на краях и в углах экрана по горизонтали и вертикали, которое снимается с выв. 11 (H_FOCUS) и 32 (V_FOCUS) IC250 и через соответствующие усилители (Q551-Q553, T502 — для сигнала H_FOCUS и Q540 — для сигнала V_FOCUS) подается на выв. 1 трансформатора T501. Здесь оно суммируется с постоянным фокусирующим напряжением и подается на фокусирующие электроды кинескопа.

Интегральный усилитель на микросхеме IC403, управляемый сигналом TILT с выв. 5 IC201, формирует отклоняющий ток в катушке, установленной на горловине кинескопа для регулировки вращения растра.

Схема автоматической коррекции чистоты цвета

Этот узел (рис. 10.8) присутствует только в 19-дюймовых моделях мониторов (шасси AQ19NS) и служит для автоматической коррекции чистоты цвета. В его состав входят:

- температурный (TH801) и геомагнитный сенсоры (IC881, IC882);
- микроконтроллер IC801;
- усилители тока (IC805_1 Q801 Q802), IC803 и IC804.

На вход микроконтроллера IC801 (заказная микросхема фирмы STMicroelectronics) поступают сигналы с датчиков — геомагнитного и температуры. В соответствии с записанной в ПЗУ микросхемы программой на выходах микросхемы (выв. 22—26) формируются сигналы коррекции чистоты цвета, которые подаются на усилители тока, нагрузкой которых служат катушки коррекции Purity Coil и N/C Coil.

Возможна регулировка чистоты цвета и в сервисном режиме. В этом случае управляющие сигналы поступают на микроконтроллер IC801 по интерфейсу I²C (выв. 16, 17) с основного микроконтроллера IC201.

Типовые неисправности мониторов и способы их устранения

Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети и проверяют наличие напряжения +400...410 В на конденсаторе C607. Если не установлен корректор мощности (на рис. 10.2 этот узел обведен пунктирной линией), то величина напряжения на конденсаторе C607 будет меньше, в зависимости от входного напряжения. Если напряжение равно нулю, отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы FG601, L601, D601, D703. Если неисправен предохранитель FG601, то перед его заменой проверяют омметром отсутствие короткого замыкания на «горячую землю» элементов сетевого фильтра, катушки размагничивания (ее сопротивление не менее 10 Ом), позистора POS601, диодного моста D601, а также элементов Q701, C611, C610, D604, выв. 1, 2 IC601.

Если на выв. 1 IC601 имеется напряжение +400 В, включают сетевой выключатель SW1 и контролируют положительные импульсы (осц. 1 на рис. 10.9). В противном случае проверяют питание IC601 (12...16 В на выв. 3). Если напряжение значительно меньше или равно нулю, проверяют элементы R670, R671, SW1, ZD601, C608. Если питание IC601 в норме, проверяют обмотку 7—8 T601 и диод D606. Если они исправны, заменяют контроллер IC601.

В случае, на выв. 1 IC601 импульсы присутствуют, проверяют все вторичные напряжения источника питания. Если они в норме, а напряжение на выв. 2 стабилизатора IC651 равно нулю, проверяют наличие напряжения 4 В на выв. 4 IC651. Если оно меньше 2 В, проверяют МК IC201, его питание (5 В на выв. 13, при отсутствии проверяют элементы D640, C654 и стабилизатор IC650), внешние элементы IC202, X201 (24 МГц), IC280.

Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп» (т. е. преобразователь БП периодически запускается и выключается)

Если на выв. 1 IC601 имеются периодические короткие импульсы, а вторичные напряжения отсутствуют, отключают монитор от сетевого питания и проверяют следующие элементы: обмотку 1-2-6-9 T601, D604, C610, C611. При их исправности, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи вторичных напряжений, определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

Монитор не переводится из дежурного режима в рабочий

Проверяют исправность источника сигнала (наличие строчных и кадровых СИ на конт. 11, 12 соединителя CN103). Если сигналы есть и микроконтроллер исправен, на его выв. 25 должен быть сигнал высокого, а на выв. 23 — низкого

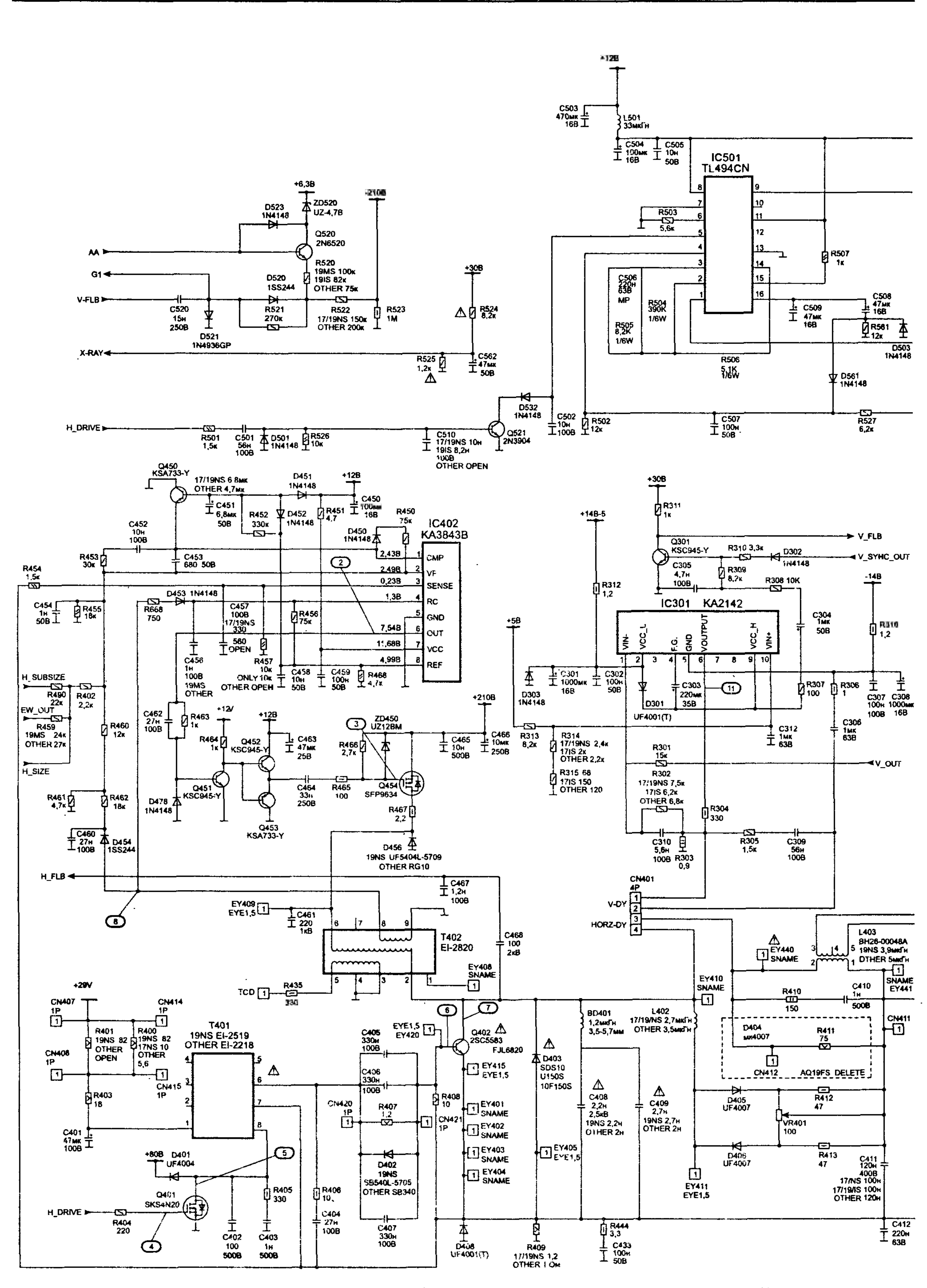
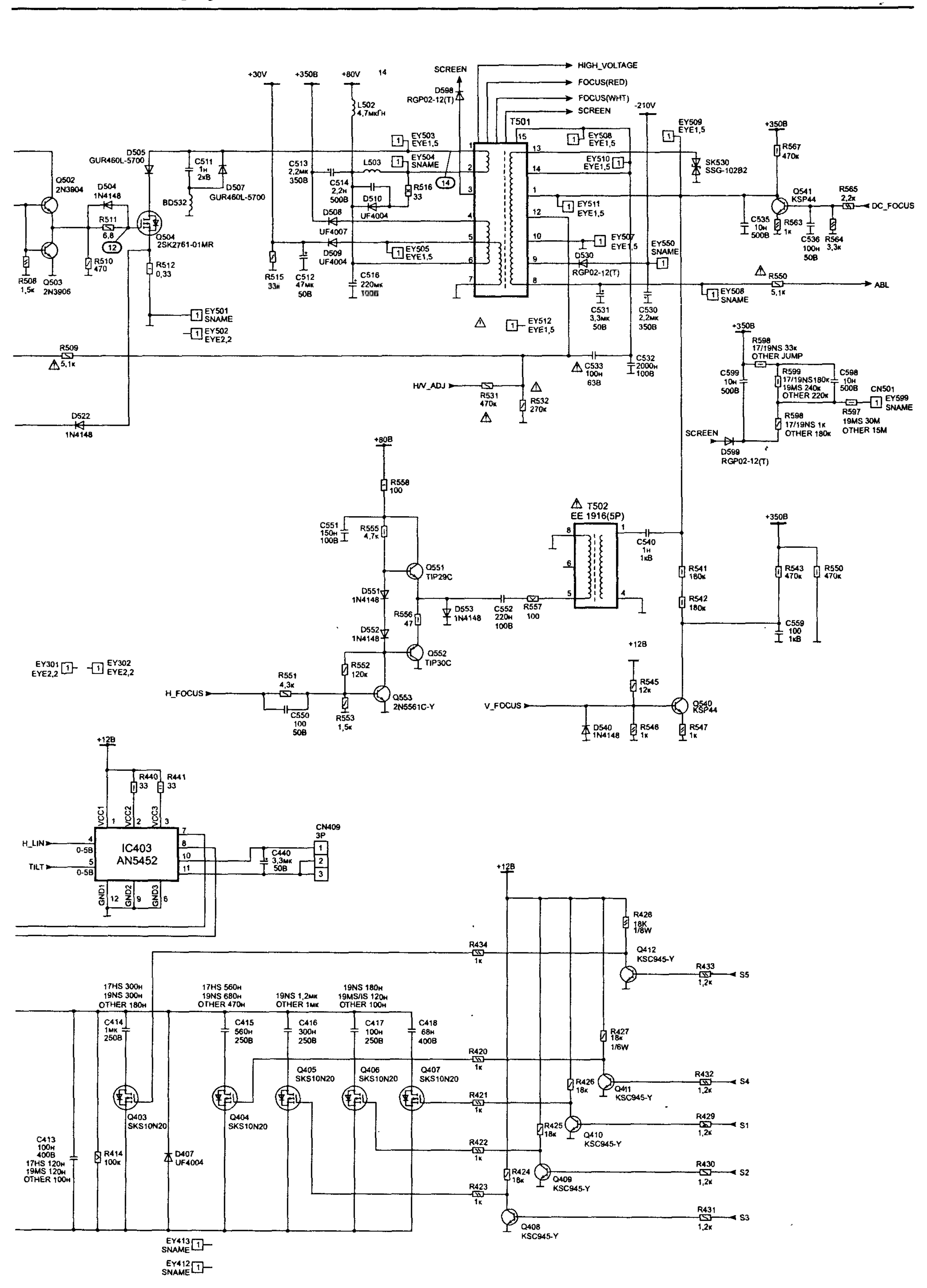


Рис. 10.7. Принципиальная электрическая схема. Источник питания.



Кадровая и строчная развертки

Рис. 10.8. Принципиальная электрическая схема. Узел регулировки частоты цвета

Рис. 10.9. Осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы

уровня. Ключ Q620 должен быть закрыт, а на выходе стабилизатора IC651 должно быть напряжение +12 В. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и элементы Q620, IC651, IC201.

Монитор не переключается в дежурный режим (сетевой индикатор постоянно светится)

Проверяют отсутствие СИ на конт. 11, 12 соединителя CN103. Сигнал АА на выв. 25 IC201 должен быть активным (высокий уровень). Если его нет, проверяют микроконтроллер IC201. Ключ Q620 должен быть открыт и источник +12 В_1 отключен от потребителей.

Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы источника напряжения 6,3 В: обмотку 16—17 T601, D642, C642. Ключ на транзисторе Q672 должен быть открыт. Если напряжение 6,3 В на коллекторе Q672 отсутствует, проверяют наличие напряжения 12 В на выв. 2 IC651 и исправность элементов D670, Q671.

На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания D-COIL и позистор POS601, наличие контакта в соединителе CN601. Затем в меню OSD выбирают и включают функцию размагничивания, на выв. 31 IC201 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют микроконтроллер. Если сигнал есть, проверяют работу ключа на транзисторе Q601 и реле RL601.

Нет высокого напряжения

Проверяют наличие строчных импульсов на затворе Q504 (осц. 12 на рис. 10.9). Если их нет, проверяют питание микросхемы IC501 (12 В на выв. 8), ее внешние элементы C502, R502, Q502, Q503. Если они исправны, заменяют микросхему IC501. В случае присутствия строчных импульсов на затворе Q504, проверяют работу этого каскада. Если сигнал на стоке Q504 (осц. 14 на рис. 10.9) есть, проверяют вторичные высоковольтные цепи импульсного трансформатора T501 и наличие выходных напряжений 350, –210 и 29 В.

На экране монитора видна светлая вертикальная линия, изображение отсутствует

Если сигнала на выв. 6 микросхемы IC402 (осц. 2 на рис. 10.7) нет, проверяют питание микросхемы (12 В на выв. 7) — возможно, в обрыве резистор R451. Затем, если питание в норме, проверяют режим микросхемы по постоянному току (см. рис. 10.8). Если есть отличие, проверяют внешние элементы и саму микросхему (заменой).

Если сигнал на выходе микросхемы есть, проверяют работу драйвера Q451-Q453 и силового ключа на транзисторе Q454 (осц. 3 на рис. 10.9). В случае исправности контроллера питания, проверяют драйвер и выходной каскад строчной развертки на элементах Q401, T401, Q402, N402 (осц. 4—7 на рис. 10.9).

Если на коллекторе Q402 есть сигнал, но он не соответствует осц. 7 (рис. 10.9), проверяют на обрыв строчные катушки HORZ-DY, наличие контакта в соединителе CN401 и исправность элементов T402, C408, C409, C411, C413, D403.

На экране монитора видна светлая горизонтальная линия, изображение отсутствует

Проверяют питание микросхемы IC301 (+14 В на выв. 2, –14 В на выв. 5), при отсутствии одного из напряжений проверяют на обрыв резисторы R312 и R316, а также соответствующие элементы выпрямителей вторичных каналов ИП. Если питание есть, проверяют наличие кадровых пилообразных импульсов на входе микросхемы IC301 — выв. 1. При их отсутствии проверяют цепь его прохождения (см. описание синхропроцессора). Если сигнал на входе IC301 есть, а выходной на выв. 6 отсутствует или не соответствует осц. 11, то проверяют следующие элементы: кадровые катушки OC V-DY, C306, C312, R303, R304. При их исправности заменяют микросхему IC301.

Размер изображения по вертикали мал и не регулируется

Проверяют элементы схемы вольтодобавки C303, D301. Если они исправны, с помощью OSD регулируют размер по вертикали и контролируют изменение амплитуды пилообразных импульсов на выв. 12 IC401. Если амплитуда сигнала изменяется — заменяют IC301. В противном случае неисправна микросхема IC250.

Подушкообразные искажения растра

Проверяют наличие сигнала коррекции «восток-запад» на выв. 24 IC250 (осц. 9 на рис. 10.9). Если его нет, заменяют микросхему IC250.

Размер по горизонтали больше нормы (или меньше). Кроме того, он не регулируется

Если форма сигнала на коллекторе Q402 не соответствует осц. 7 на рис. 10.9, проверяют элементы строчной развертки (см. «Не работает строчная развертка»). В противном случае проверяют сигнал на выв. 6 T402. Если он не соответствует осц. 8 на рис. 10.9, заменяют транс-

форматор. Если все в порядке, проверяют элементы. Подключенные к выв. 1 и 2 IC402.

Не работает регулировка вращения растра

Проверяют наличие контакта в соединителе CN409 и подключенную к нему отклоняющую катушку TLT на обрыв. Затем регулируют в меню пользователя поворот растра и, если при этом напряжение на выв. 5 IC403 не изменяется в диапазоне 0...5 В — заменяют IC201. Если IC201 исправна, заменяют микросхему IC403.

Не работает регулировка линейности по горизонтали

Как и в предыдущем случае, вначале проверяют управляющий сигнал на выв. 4 IC403. Если его нет, заменяют IC201, а если есть — усилитель IC403.

В одном из разрешений монитора не работает S-коррекция растра

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из конденсаторов S-коррекции C414-C418 или его коммутирующий ключ (см. описание). Проверяют наличие высокого уровня соответствующего сигнала S0-S5 (см. табл. 2) на выводах микросхемы IC201 и исправность вышеназванных элементов.

Не работает схема ОТЛ

С помощью одной из тестовых программ, например Nokia Test, поочередно подают на вход монитора сигналы черного и белого полей и контролируют сигнал на выв. 12 IC102 (или на выв. 15 IC101 для 19" шасси). Если уровень сигнала изменяется в зависимости от входного сигнала, заменяют IC101 (или IC101). В противном случае, проверяют наличие контакта в соединителе CN102 и элементы Q101, Q102, ZD101.

Плохая фокусировка изображения в углах и на краях экрана

Сигналы динамической фокусировки по горизонтали и вертикали на выв. 11 и 32 IC250 должны соответствовать осц. 13 на рис. 10.9, в противном случае заменяют микросхему. Если сигналы есть, проверяют транзисторы Q540 и Q551-Q553 и соответствие сигнала на выв. 1 T502 осц. 14 на рис. 10.9. Если сигнал в норме, регулируют параметр FH из экранного меню, напряжение на коллекторе транзистора Q541 должно изменяться. В противном случае, проверяют транзистор и его внешние элементы. Если все сигналы в норме, возможно отсутствует контакт между выводами FOCUS RED (WHT) T501 и соответствующим контактом соединителя кинескопа SK105.

Растр есть, изображение отсутствует (на примере шасси AQ17**)

Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание микросхемы IC101 (+5 В на выв. 1 и 23). При наличии питания IC101, проверяют входные видеосигналы RIN, GIN, BIN на конт. 1, 3, 5 CN101 и выв. 6, 4 и 2 IC101. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Если сигналы на входе IC101 есть, проверяют выходные сигналы микросхемы (выв. 20, 22, 24). При их отсутствии, проверяют внешние сигналы микросхемы IC101 (см. описание видеотракта). Если все входные управляющие сигналы есть, заменяют IC101.

Аналогично проверяют видеопроцессор IC102.

Затем проверяют наличие видеосигналов на выв. 1, 3 и 5 видеоусилителя IC105 и их соответствие осц. 15 на рис. 10.9. Если сигналов нет, проверяют наличие напряжений +12 и +80 В на выв. 10 и 6 IC105. При наличии питания, заменяют микросхему. Если выходные сигналы IC105 в норме, проверяют напряжение на катодах кинескопа (осц. 20). При их несоответствии осциллограмме, проверяют исправность элементов схемы отсечки: IC104, DR (G, B) 05, CR (G, B) 06.

Если видеосигналы на катодах кинескопа есть, проверяют наличие напряжений на сетке G2 кинескопа (около 500 В), подогревателе (6,3 В). В заключение проверяют сам кинескоп.

Не работают кнопки панели управления (нет изображения OSD при нажатии кнопок)

Возможно, кнопки заблокированы. Для разблокировки нажимают и удерживают в течение не менее 10 с кнопку MENU на панели управления. Если это не помогает, снова нажимают эту кнопку и проверяют изменение потенциала на выв. 11 IC201. Если потенциал не изменяется, омметром проверяют исправность кнопки. А при ее исправности и наличии сигнала на входе IC201, вначале заменяют микросхему OSD IC103 (рис. 10.4 и 10.5), а затем, если результата нет, микроконтроллер IC201.

На экране видны линии обратного хода кадровой развертки

Проверяют исправность элементов узла на транзисторе Q520, наличие напряжений питания — 210 и +6,3 В. Если все в норме, проверяют наличие сигнала V BLK на коллекторе Q301 размахом 25...30 В. При отсутствии сигнала проверяют транзистор и его внешние элементы.

При включении монитор самопроизвольно переключается в дежурный режим (светодиод часто мигает)

Строчные импульсы H OUT на выв. 26 IC250 пропадают одновременно с переключением монитора в режим защиты. Если отключить цепь питания строчной развертки и нагрузить ИП лампой 220 В × 60 Вт, то монитор нормально включа-

ется (индикатор светится постоянно). Причина — короткое замыкание в катушках строчной ОС HORZ-DY.

Через 20—30 с после включения взрывается фильтрующий конденсатор С607

После замены конденсатора все повторяется. Если на короткое время включить монитор и измерить напряжение на конденсаторе, оно равно 540...560 В. В этом случае можно сделать вывод, что неправильно работает схема коррекции мощности. Необходима замена контроллера IC701. В нормальном режиме напряжение на С607 равно 410...420 В.

Проблемы с размером по вертикали, модель «Samsung 757DFX», шасси AQ17ISBU/EDC

Примерно через 30 минут после включения монитора самопроизвольно уменьшается размер изображения по вертикали примерно на несколько 5 мм

Для устранения проблемы необходимо выполнить следующие доработки:

1. Заменить резисторы R313 (8,2 кОм) на 27 кОм, R314 (2 кОм) на 1 кОм, R315 (150 Ом) на 1,8 кОм.

2. Разрезать дорожку между резистором R313 и перемычкой JP662.

3. Соединить перемычкой резисторы R313 (ближний к микросхеме IC403 вывод) и R410 (дальний от IC403 вывод).

Эта доработка касается только плат модификации 3. Все последующие модификации плат уже доработаны.

Глава 11. ЖК мониторы ViewSonic

Модели: «ViewSonic VE155/VE155s/VE500-2/VE155b/VA520-2»

Общие сведения

Мониторы торговой марки ViewSonic стали известны в России с 1995 года, и уже более 10 лет компьютерные средства отображения информации данной компании находятся в эксплуатации у российских потребителей. За прошедшие годы технологии производства мониторов, как и вся компьютерная техника, стремительно развивались. У громоздких ЭЛТ мониторов возникли конкуренты — легкие, элегантные плоские экраны на основе жидкокристаллических (ЖК или LCD — Liquid Crystal Display) панелей. Такие изделия — активные матрицы, пиксели которых управляются тонкопленочными полевыми транзисторами (TFT — Thin Film Transistor) в качестве основы электронных переключателей, стали называть TFT LCD или ЖК мониторами.

Освоила производство ЖК мониторов и компания ViewSonic. В настоящее время на российском рынке можно насчитать порядка 30 разновидностей мониторов под с этой торговой маркой. Одним из таких мониторов является широко распространенная 15-ти дюймовая модель, которая продавалась под торговыми марками VE155, VE155s, VE500-2, VE155b, VA520-2 (имеют различные цвета корпуса и варианты исполнения). Номера моделей (product ID): VLCDS23585-1W, VLCDS23585-2W, VLCDS23585-3W. Основные технические характеристики этой продуктовой линейки приведены в таблице 11.1.

Таблица 11.1

Основные технические характеристики мониторов «ViewSonic VE155/VE155s, VE500-2/VE155b/VA520-2»

Характеристика	Значение
Тип LCD-панели, особенности	TFT LCD-панель, 15 дюймов, антибликовым покрытием, формат экрана 4:3
Видимая область экрана (по горизонтали/по вертикали)	304,1 × 228,1 мм
Размер пикселя	0,297 × 0,297 мм
Максимальное разрешение	1024 × 768 пикселов (XGA)
Цветовая палитра	16777216 цветов, 24 бита
Диапазон частот синхронизации строчной развертки	30...62 кГц
Диапазон частот синхронизации кадровой развертки	50...75 Гц
Входы R G B	Аналоговые, размах сигналов – 0,7 В
Входы синхросигналов	Раздельные для HSYNC и VSYNC с уровнями ТТЛ и композитный – по каналу G
Полоса пропускания видеотракта	0...80 МГц
Угол просмотра по вертикали/горизонтали	–45°...+55°/–60°...+60°
Цветовая температура	5400K, 6500K, 9300K, регулируемая
Яркость	250 кд/м2
Контрастность	400:1
Время отклика пикселя	23 мс
Ручные настройки	Выбор языка, яркость, контрастность, меню подсказки, меню перемещения, точная настройка, цветовая температура, горизонтальный/вертикальный размер, включение/выключение электропитания, восстановление первоначальных настроек, горизонтальное/вертикальное положение видимой области экрана
Интерфейсы	VGA, HD-15M
Поддерживаемые стандарты	стандарты по энергосбережению:\EPA Energy Star, NUTEK, VESA DPMS\стандарты электрической безопасности:\BCIQ, CE (EU), CSA C22.2 No. 950 (Канада), DEMKO (Дания), FIMKO (Финляндия), NEMKO (Норвегия), SEMKO (Швеция), TUV-GS (Германия), UL (USA)\стандарты электромагнитной совместимости:\FCC Класс 8, VCCI класс A\стандарты защиты окружающей среды:\MPR II, TCO-99

Таблица 11.1 (окончание)

Характеристика	Значение
Электропитание	Переменное напряжение 100...240 В частотой 50 Гц
Потребляемая мощность	не более 30 Вт
Габариты, вес	35,6 x 20,0 x 34,4 см, 3,7 кг

Даты производства изделий ViewSonic закодированы в серийных номерах и состоят из года выпуска и недели в этом году. Существует два типа серийных номеров: 12- и 10-значные. 10-значная нумерация в последние годы не используется.

12-значный серийный номер монитора расшифровывается следующим образом:

XXXX Y WW ZZZZZ, где:

X — любые символы (цифры или буквы) — это внутренний ID-код.

Y — обозначает год выпуска монитора, например: 1996 — 6, 1999 — 9, 2002 — 2, 1997 — 7, 2000 — 0, 2003 — 3, 1998 — 8 2001 — 1, 2004 — 4.

WW — обозначает неделю производства.

Z — порядковый номер аппарата в партии (только цифры).

Пример: монитор с номером 181T01200214 произведен на 12 неделе 2000 года.

10-значный серийный номер монитора расшифровывается следующим образом:

XX Y WW ZZZZZ, где:

X — любые символы (цифры или буквы), внутренний ID-код.

Y — обозначает год выпуска монитора, например: 1996 — 6, 1999 — 9, 2002 — 2, 1997 — 7, 2000 — 0, 2003 — 3, 1998 — 8 2001 — 1, 2004 — 4.

WW — обозначает неделю производства.

Z — порядковый номер аппарата в партии (только цифры).

Пример: монитор с номером NC12823574 произведен на 28 неделе 2001 года.

На рис. 11.1 приведен пример расшифровки серийного номера монитора ViewSonic.

Структурная схема

Мониторы вышеперечисленных моделей в своем составе имеют следующие блоки (см. структурную схему на рис. 11.2):

- плата источника питания (POWER PCB);
- основная плата (MAIN PCB ASS'Y);
- плата клавиатуры управления (KEYPAD PCB ASS'Y);
- плата импульсного преобразователя (INVERTER PCB);
- LCD-панель;
- элементы корпуса, экраны, крепления, соединительные шлейфы и т. д.

Схема межблочных соединений мониторов приведена на рис. 11.3.

Описание принципиальной электрической схемы

При рассмотрении принципиальной электрической схемы мониторов можно выделить следующие функциональные узлы:

- преобразователь постоянного напряжения (DC-DC CONVERTER) (рис. 11.4);
- источник питания (AC-DC POWER) (рис. 11.5);
- импульсный преобразователь (INVERTER);
- LCD-контроллер с АЦП (Mascot VZ) (рис. 11.6);



Рис. 11.1. Пример расшифровки серийного номера монитора ViewSonic

AC 110~220V INPUT
SWITCHING POWER SUPPLY
12V for INVERTER
5V for system
DC-DC for PANEL POWER
I108 AIC1341
Q105, Q106, Q107
Q108, Q114, Q115
VCOM 3.6V
VDDG 18V
VEEG -6V
VDDA 9.2V
VDDD 3.3V
I103, I104, I110
5V to 3.3V
3.3V to 2.5V
DC EN
OSC. 12MHZ X101
3.3V
2.5V
R
G
B
MRT
MASCOT VZ
I001
LCD CONTROLLER
ADC+ SCALAR + T-CON
48 Bits
STH1, LP, INV1, INV2
POL, STV1, CPV
CPH1
LCD FLAT PANEL
Hsync
Vsync
BUF
I101
74LCV14
PA-HSYNC
PA-VSYNC
BLT_ON
BRIGHTNESS
TO BACKLIGHT High Volt
INVERTER
I100
24LC16B
EEPROM
I2C BUS
SDA/SCL
FROM D-SUB 15 PIN
I102
24LC21
EEPROM DDC
EDID I2C BUS
I105
8051PLCC
KEYPAD
OSC. 12MHZ X100
OPTION
VOLUMN CONTROL
AUDIO IN
AUDIO AMP.
I601
TDA7053A/TDA7057
SPEAKE R

Рис. 11.2. Структурная схема

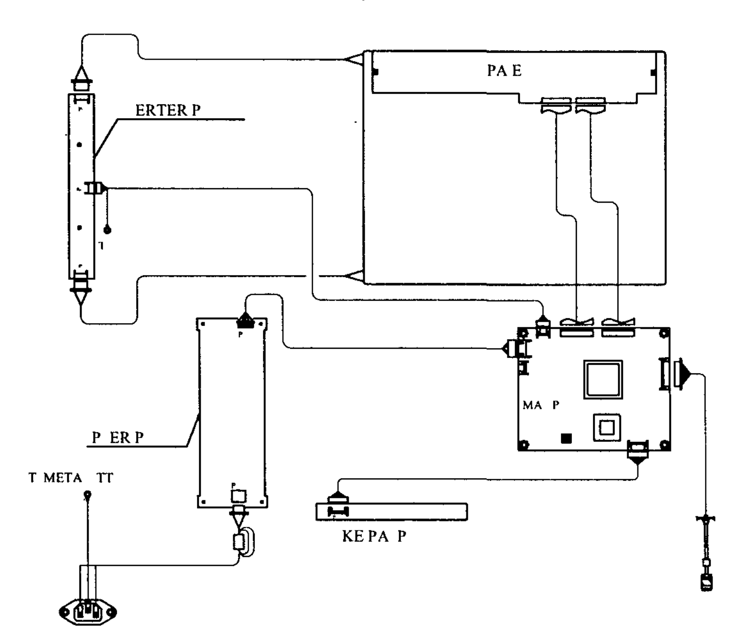


Рис. 11.3. Схема межблочных соединений

— LCD-интерфейс (рис. 11.7);
— микроконтроллер (рис. 11.8);
— входных цепи RGB и синхроимпульсов (рис. 11.9);
— панель управления (KEYPAD) (рис. 11.9).

Преобразователь постоянного напряжения (рис. 11.4) обеспечивает преобразование напряжения 5 В, поступающего от источника питания, в выходные постоянные напряжения 9,2 В (VDDA), –6 В (VEEG), 18 В (VDDG) и регулируемое 3...4 В (VCOM) для питания схемы LCD-панели.

Преобразователь работает следующим образом. При поступлении с выв. 25 микроконтроллера I105 (W78E62BP-PLCC) сигнала DC_EN высокого уровня на базу транзистора Q115 (MMBT3904/SMD) открывается транзистор Q114 (2SA1020Y) и через него напряжение 5 В посту-

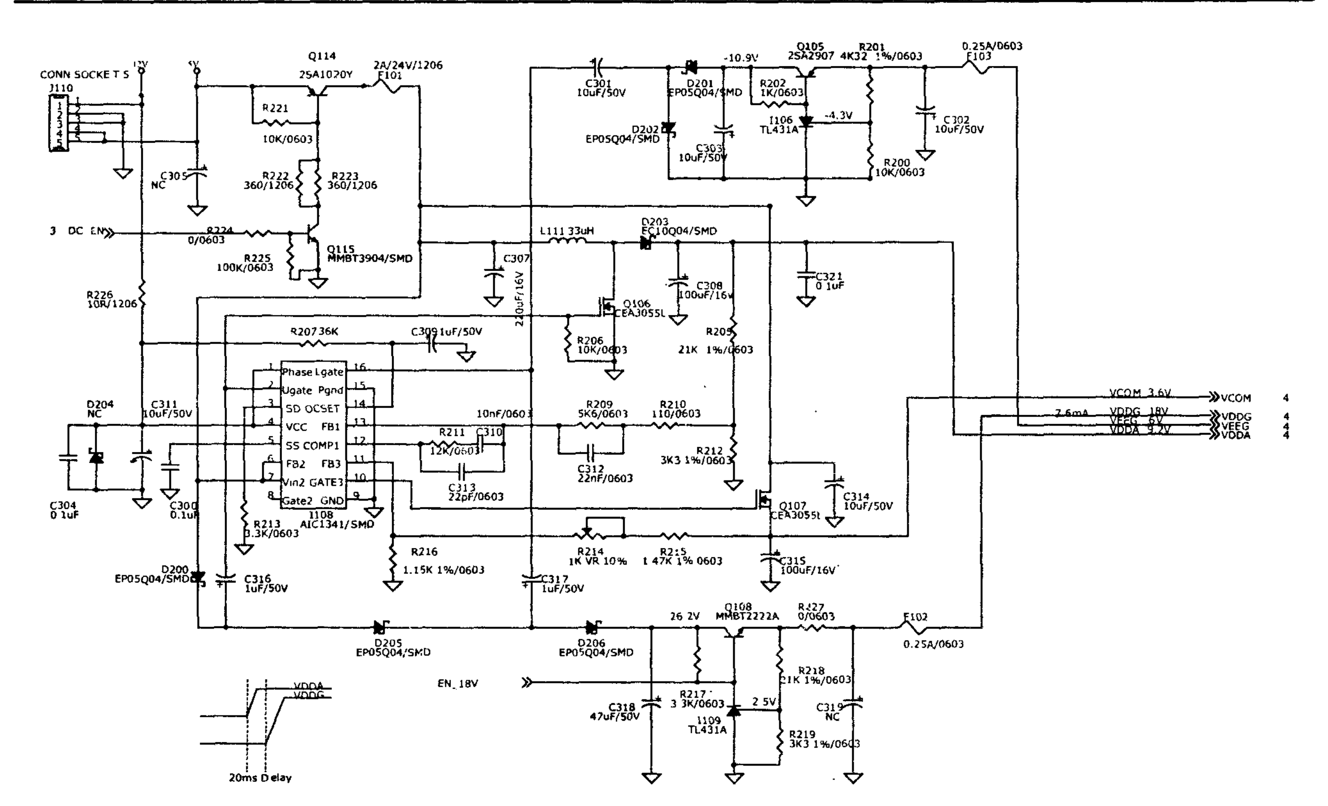


Рис. 11.4. Принципиальная электрическая схема. Преобразователь постоянного напряжения

пает на элементы преобразователя и интегральную микросхему управления DC-DC конвентора I108 (AIC1341/SMD), позволяющую получить на выходе преобразователя стабилизированные постоянные напряжения. Контроллер I108 включается и формирует импульсы запуска напряжением 12 В и частотой 200 кГц на затвор транзистора Q106 (CEA3055L). Схема на элементах L111, D203 (EC10Q04), Q106 и C308 (100 мкФ/16 В) повышает напряжение 5 В до уровня 9,2 В. С выв. 16 I108 импульсное напряжение поступает на удвоитель-инвертор, состоящий элементов C301 (10 мкФ/50 В), D201-D202 (EP05Q04), C303 (10 мкФ/50 В) и линейного регулятора на элементах Q105, I1106. С эмиттера транзистора Q105 снимается напряжение –6 В. Аналогично, по схеме утроения напряжения формируется напряжение 18 В. Подстроечный резистор R214 в цепи обратной связи преобразователя 5/4 В позволяет регулировать напряжение в пределах 3...4 В.

Стабилизированные напряжения 5 и 12 В, необходимые для работы всех узлов монитора, формируются источником питания (рис. 11.5) и подаются на основную плату через соединительный шлейф P802 — J110 (см. рис. 11.3).

В качестве LCD-контроллера в мониторах используется микросхема I001 (Mascot VZ) (рис. 11.6). В ней объединены 3-канальный 8-битный АЦП, схемы интерфейса I²C и синхронизации, а также широкополосный контроллер обработки сигналов изображения. Аналоговый RGB VGA-вход интегрирован в эту же микросхему (выв. 47, 53 и 59). Полоса пропускания этого тракта составляет 0...160 МГц. Контроллер I001 способен обрабатывать изображение с максимальным разрешением XGA (1024 x 768 пикселей) и масштабировать сигнал для вывода на LCD-панель с разрешением VGA (640 x 480 пикселей). Поступающие сигналы RGB обрабатываются АЦП с предусилителем и фазовой автоподстройкой. Контроллер имеет и другие интегрированные функции. Встроенная схема экранного меню (OSD) обеспечивает поддержку нескольких языков. Интегрированные линейные буферные регистры позволяют использовать совместно с контроллером Mascot VZ широкую номенклатуру LCD-панелей. Чип осуществляет автоматическую подстройку границ изображения по вертикали и горизонтали (центрирование).

Интерфейс LCD-панели представляет собой 48-битную шину данных (см. рис. 11.9).

Для питания лампы подсветки LCD-панели применяется импульсный преобразователь (инвертор), формирующий из постоянного переменное напряжение 600 В частотой 48 кГц. Инвертор имеет два симметричных вывода для подключения лампы подсветки. С основной платой импульсный преобразователь связан 5-ти проводным шлейфом с разъемами. Через него на инвертор подаются +12 В (конт. 1), сигнал управления яр-

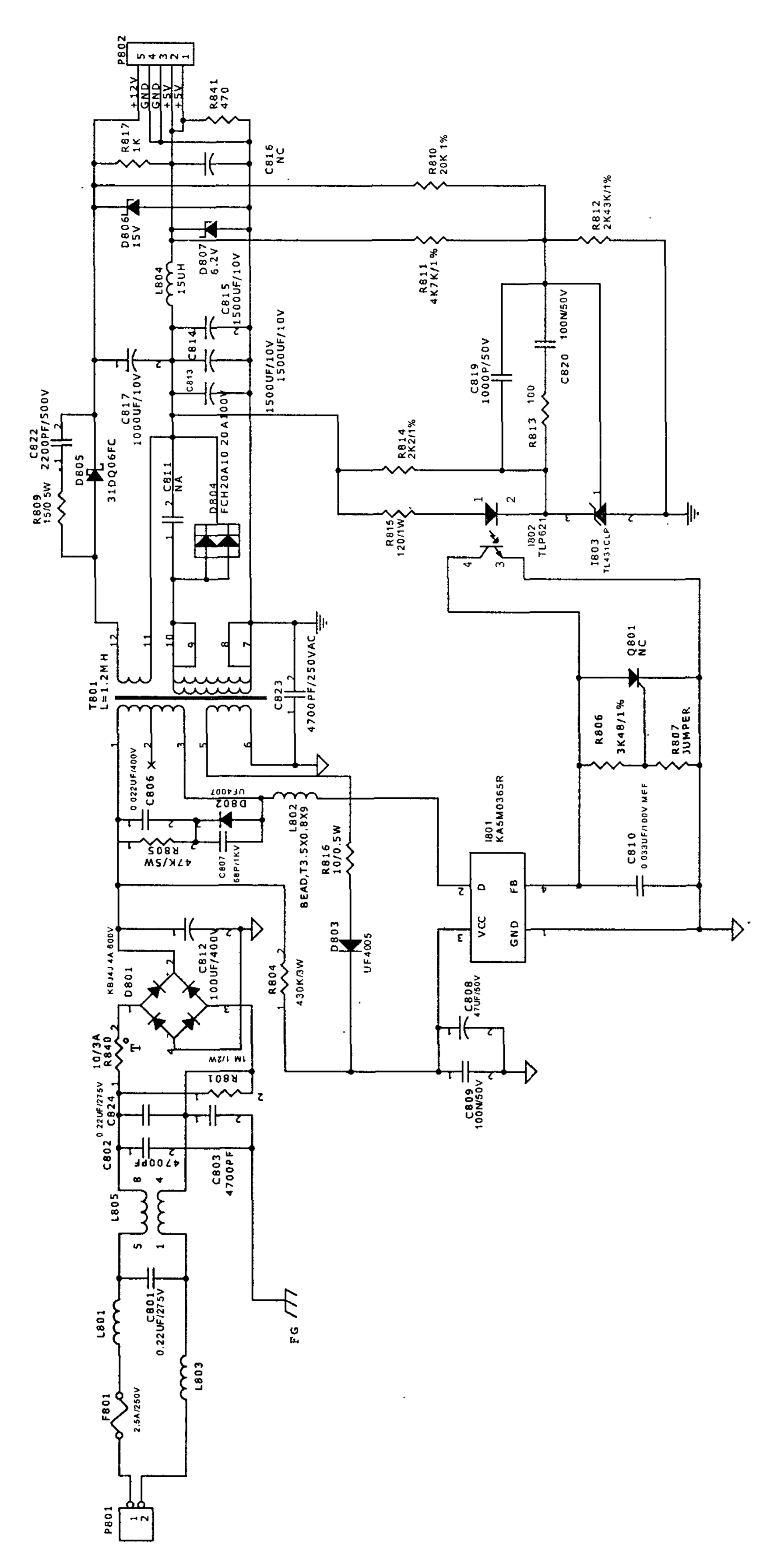


Рис. 11.5. Принципиальная электрическая схема. Источник питания

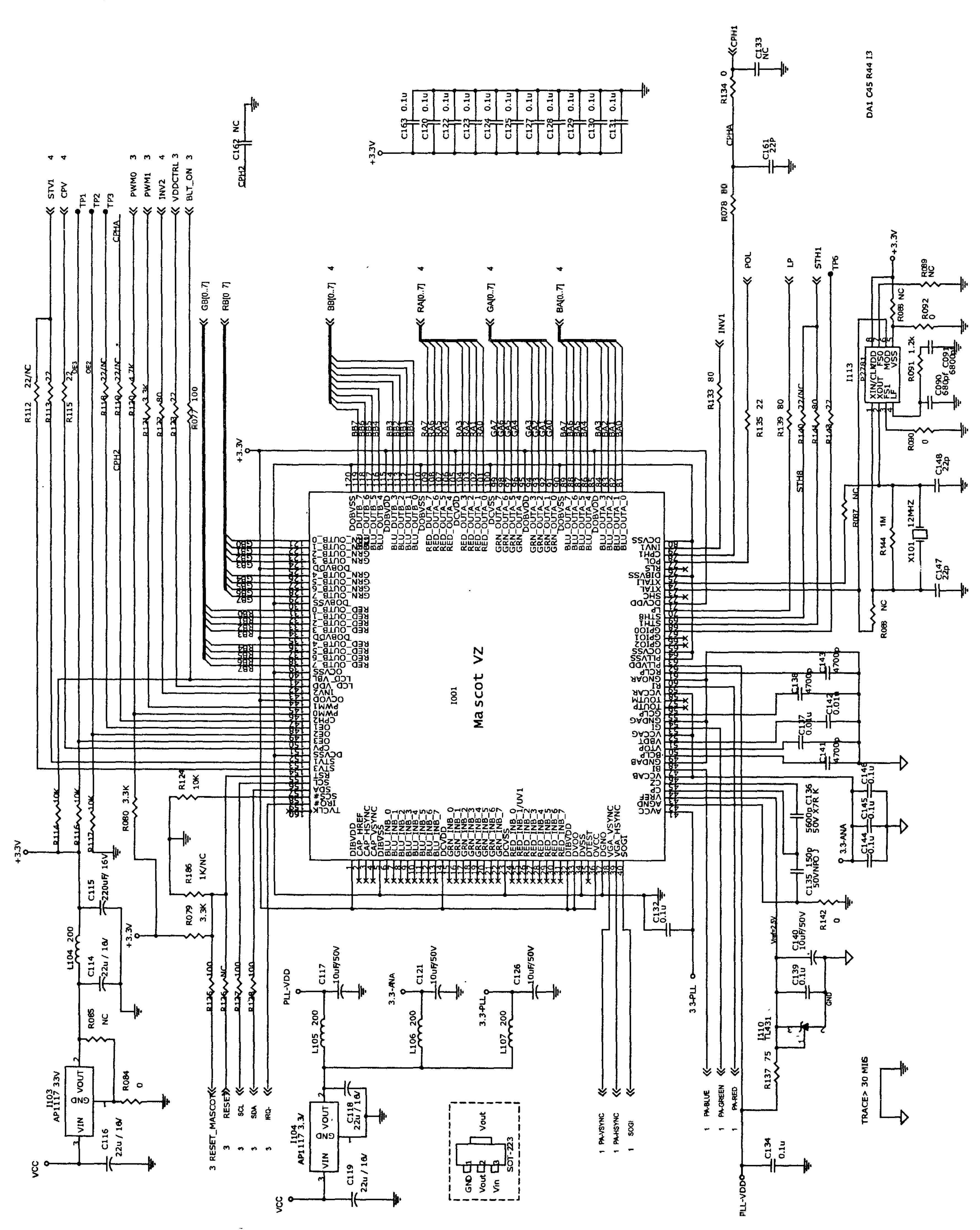


Рис. 11.6. Принципиальная электрическая схема. LCD-контроллер

костью лампы (конт. 3), команда включения/выключения подсветки (конт. 5) с выв. 141 I001.

Система управления монитором выполнена на основе микросхемы I105 (рис. 11.8) типа W78E62BP (W78E65P-40) фирмы Winbond. В составе микросхемы входят: 8-битный процессор, ППЗУ, позволяющее по мере необходимости обновлять «прошитое» фирменное программное

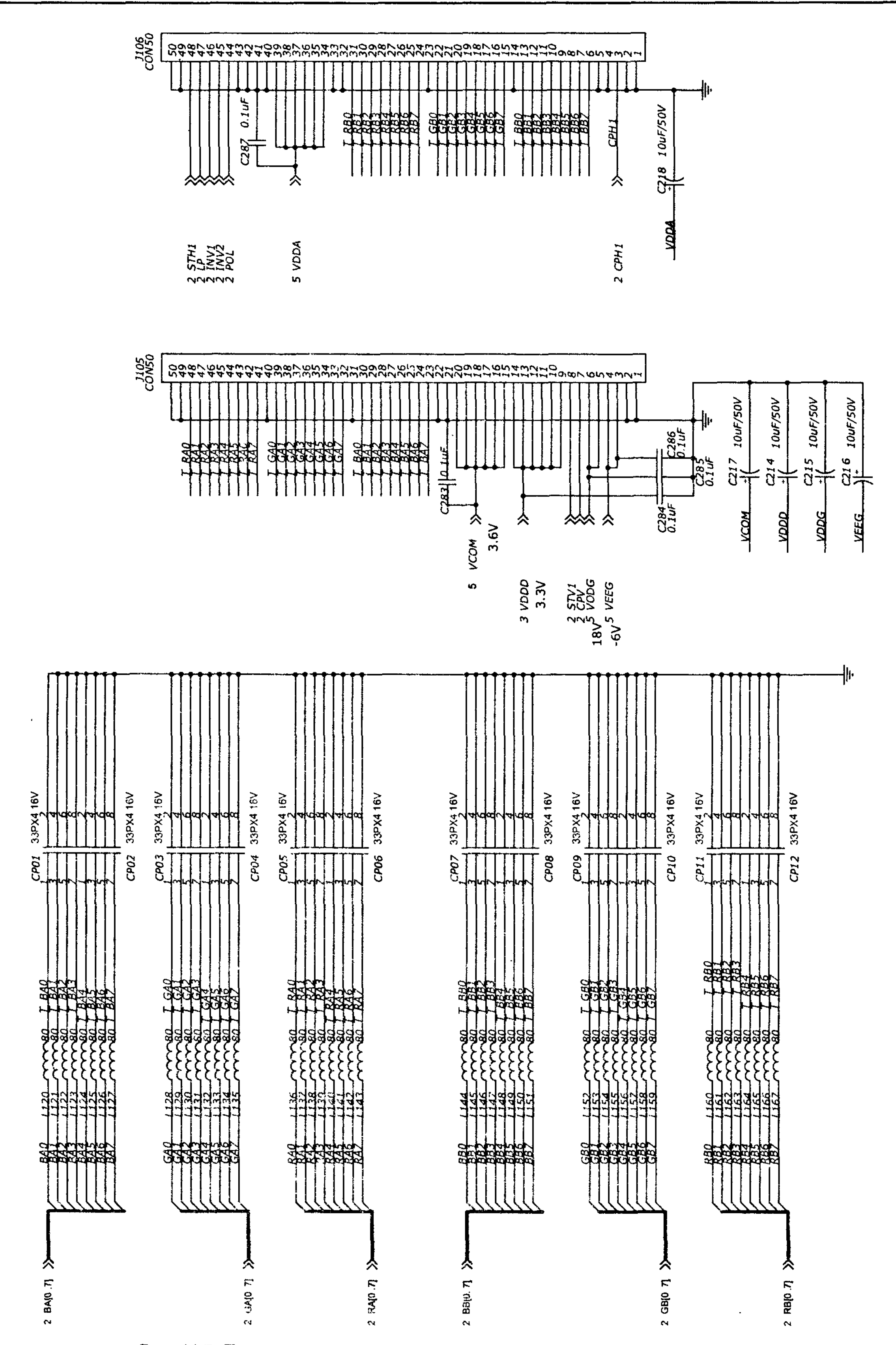


Рис. 11.7. Принципиальная электрическая схема. Интерфейс LCD-панели

обеспечение, универсальные порты ввода-вывода и другие вспомогательные узлы. Для хранения пользовательских настроек служит микросхема энергонезависимой памяти (ЭСППЗУ) I100 (24LC16B), подключенная к микроконтроллеру через один из интерфейсов I²C (выв. 8, 9). К этому же интерфейсу подключен LCD-контроллер I001. Второй интерфейс I²C (выв. 28, 29) исполь-

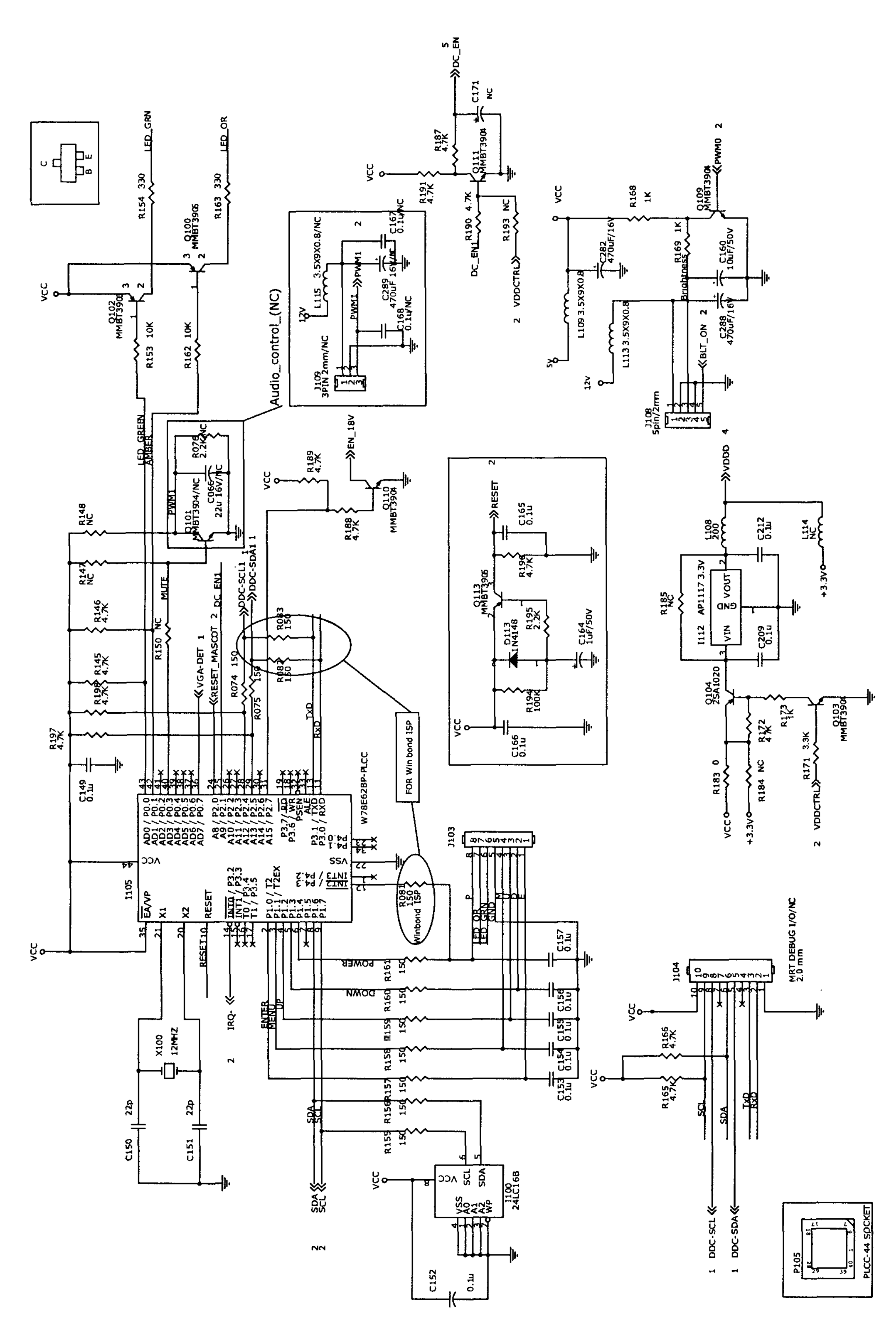


Рис. 11.8. Принципиальная электрическая схема. Микроконтроллер

зуется для обмена данными с компьютером и микросхемой ЭСППЗУ I102 (24LC21), в которой хранятся данные для реализации режима Plug and Play. Микросхема выполнена в 44-выводном корпусе типа PLCC. Работа микроконтроллера синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X100 (12 МГц), подключенным к выв. 20 и 21 микросхемы. Для сброса микросхемы I105 в исходное состояние используется схема сброса (Q113, D113), формирующая импульс положительной полярности длительностью примерно 30 мс, поступающий на выв. 10 (после подачи питания). На вход порта Р1 микроконтроллера (выв. 2-9) с клавиатуры передней панели монитора поступают управляющие сигналы регулировки параметров и включения/выключения монитора. К выв. 42, 43 I105 через ключи на транзисторах Q100, Q102 подключен двухцветный светодиодный индикатор режима работы монитора. Напряжение питания VCC (5 В) микроконтроллера подается на его выв. 35 и 44 от источника питания через фильтр на элементах L109, C282.

Типовые неисправности мониторов и методика их устранения

Монитор не включается, индикатор сетевого напряжения не светится

В подобном случае необходимо проверить поступление сетевого напряжения 220 В на плату источника питания и проконтролировать напряжения 5 и 12 В на разъеме J110 (конт. 4, 5 и 12) основной платы (рис. 11.4). При отсутствии постоянных напряжений с выхода источника питания или значительных отклонениях их от нормы, проверяют исправность электронных компонентов, входящих в его состав (D804, D807, D806, I801, I802, I803, D801, F801). Далее, необходимо определить исправность I101 (рис. 11.9) и поступление синхроимпульсов PA-HSYNC и PA-VSYNC (на выв. 39 и 38 I001 соответственно). При неисправности микросхемы I101 ее необходимо заменить с применением соответствующего оборудования для работы с SMD-компонентами. Затем необходимо проверить функционирование узла преобразователя постоянного напряжения (рис. 11.4).

При отсутствии напряжения 5 В на конденсаторе C314 проверяются элементы Q114, F101, а также и поступление сигнала DC_EN высокого уровня с выв. 25 микроконтроллера I105 через резистор R224 на базу транзистора Q115.

При наличии напряжения 5 В контролируют напряжение 9,2 В на выводах конденсатора C308. При его отсутствии проверяют элементы L111, D203, I108, Q106.

Если напряжение 9,2 В в норме, необходимо проконтролировать напряжение 18 В на предохранителе F102. При его отсутствии проверяют элементы D200, D205, D206, I109, Q108, F102.

Далее переходят к проверке напряжения –6 В на предохранителе F103. При отсутствии этого напряжения или в случае, если оно значительно отличается от нормы, проверяют элементы D201, D202, C302, I106, Q105, F103. При наличии напряжения –6 В проверяется возможность регулирования подстроечным резистором R214 напряжения в пределах 3...4 В на конденсаторе C315. В противном случае проверяются элементы Q107, C315, I108.

Монитор включается, нет изображения на экране

Прежде чем приступить к поиску неисправностей, следует обратить внимание на цвет светодиода сетевого индикатора. Если он постоянно горит оранжевым цветом, следует удостовериться в корректности подключения и целостности интерфейсного VGA-кабеля. Далее проверяется поступление напряжения 5 В с конт. 6 разъема J101 на выв. 8 I102 (рис. 11.9). Если все в норме, также следует убедиться в исправности микросхемы I102.

Если светодиод сетевого индикатора мигает попеременно то оранжевым, то зеленым цветом, следует проверить исправность кварцевого резонатора X100 (12 МГц), подключенного к выв. 20 и 21 микросхемы I105 (рис. 11.8). Также следует убедиться в появлении сигнала начального сброса микроконтроллера при подаче питания (на выв. 10 I105). Если сигнал поступает, необходима замена микросхемы I105. При отсутствии этого сигнала проверяют элементы Q113 и D113.

Если светодиод сетевого индикатора светится зеленым цветом, и при нажатии на кнопку включения/выключения монитора цвет свечения не изменяется, следует убедиться в наличии сигнала сброса на выв. 10 I105, исправности этой микросхемы и в функционировании элементов схемы формирования сигнала начального сброса (Q113, D113).

Если нажатие на кнопку включения-выключения монитора вызывает свечение светодиода сетевого индикатора зеленым цветом, а при повторном нажатии светодиод погасает (нормальный режим), следует убедиться в наличии изображения OSD (например, нажатием кнопки «1» на передней панели монитора). При его отсутствии проверяют исправность ламп подсветки и импульсного DC/AC-преобразователя.

При наличии изображения OSD проверяют поступление на выв. 155 I001 сигнала сброса (рис. 11.6), поступающего с выв. 24 I105

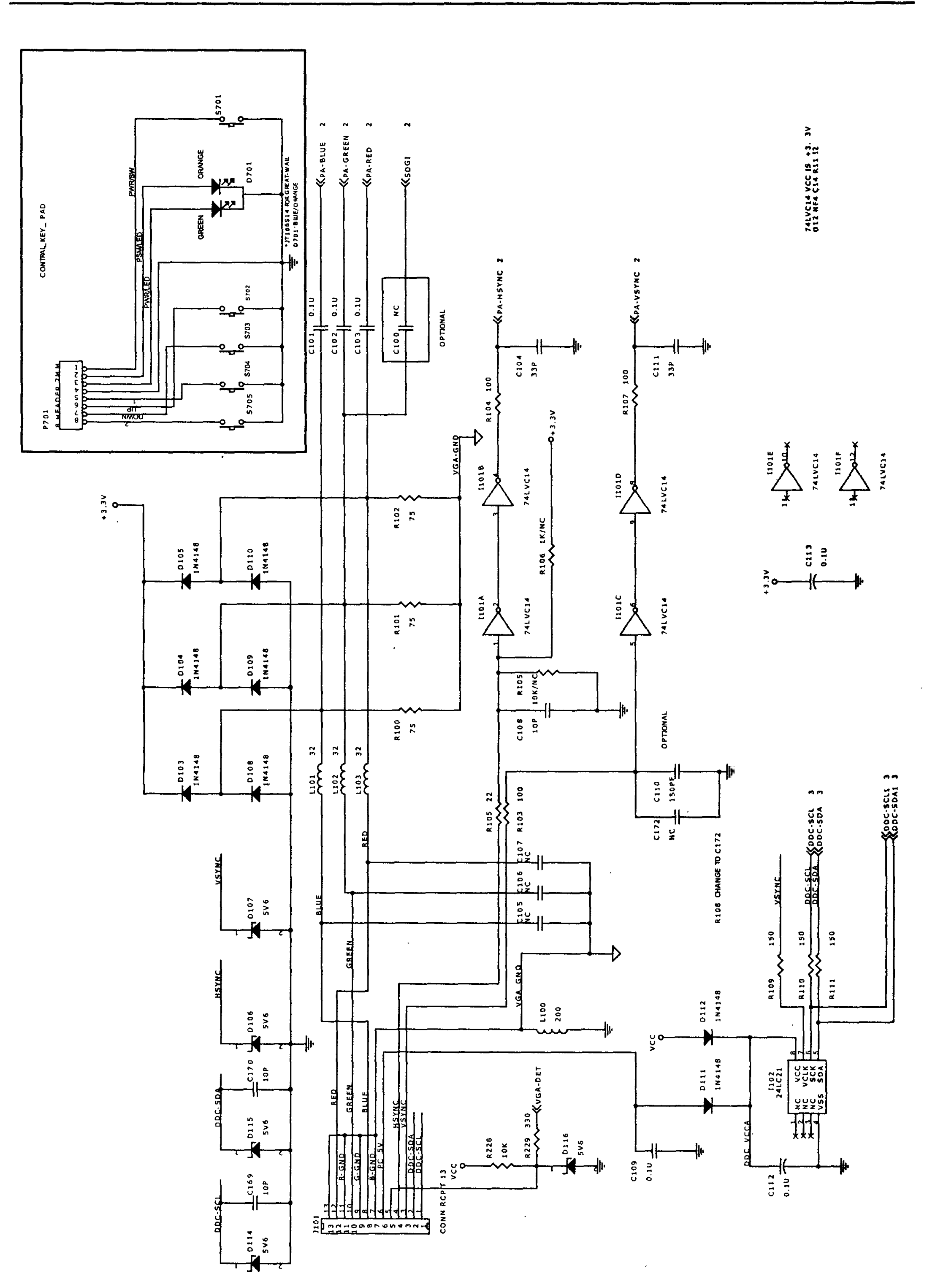


Рис. 11.9. Принципиальная электрическая схема. Кнопки передней панели. Интерфейсный разъем

(рис. 11.8). Далее следует проверить работу кварцевого резонатора X101 (12 МГц) внутреннего генератора LCD-контроллера I001, подключенного к выв. 73 и 74 микросхем.

При исправном резонаторе проверяют сигналы интерфейса LCD-панели на соединителях J105 и J106 (см. рис. 11.7). Их отсутствие свидетельствует о неисправности LCD-контроллера I001. Наличие сигналов на разъемах J105 и J106 и напряжений питания LCD-панели 9,2 В (конт. 34-39 J106), –6 В (конт. 3-4 J105), 18 В (конт. 5-6 J105), 3...4 В (конт. 15-20 J105), при сохранении всех признаков дефекта, свидетельствует о неисправности LCD-панели.

Регулировка ЖК мониторов «ViewSonic VE155/VE155s/VE500-2/VE155b/VA520-2»

Функциональное назначение управляющих кнопок на передней панели мониторов

На протяжении многих лет компания ViewSonic в различных типах и моделях мониторов оставляет неизменным состав управляющих кнопок передней панели. Подобное постоянство, возможно, имеет свои причины. Пользователь, переходя на новую модель мониторов данной компании, остается в среде знакомого экранного меню и тех же самых функциональных кнопок. 4-кнопочная передняя панель выглядит достаточно аскетично по сравнению с другими производителями. Также применяемая символика обозначения кнопок малоинформативна и требует дополнительных пояснений не только для пользователя монитора, но и для сервисного работника, так как часть функций вызывается одновременным нажатием 2-х, а то и 3-х комбинаций кнопок.

Как правило, четыре функциональные кнопки на мониторах View Sonic имеют следующие мнемонические обозначения: «1», «?», «?», «2». Нажатие этих кнопок позволяет:

- «1» — показать OSD-меню или выйти из него для сохранения изменений;
- «?» (–) — перейти на строку ниже или уменьшить значения активной функции;
- «?» (+) — перейти на строку выше или увеличить значения активной функции;
- «2» — выбрать активную функцию или запомнить результат изменения значения активной функции.

Следует отметить, что на передней панели управления мониторов View Sonic кроме функциональных кнопок имеется кнопка включения монитора, обозначаемая знаком «».

Приведем порядок использования функциональных кнопок на передней панели мониторов ViewSonic (в том числе и комбинаций) не описанный в инструкциях по эксплуатации.

«2» — вызывает функцию автоматической корректировки геометрических размеров и положения центра изображения после изменения разрешения или используемого количества цветов пользователем компьютера (применяется при неактивном OSD-меню).

«1» + «?» — вызывает блокировку кнопки включения/выключения монитора «». Повторное нажатие этой комбинации — разблокирует.

«1» + «?» — блокировка/разблокировка использования OSD-меню.

«1» + «?» + «?» — включается функция автоматической корректировки баланса белого.

«?» + «?» — прямой выбор регулировки контрастности или яркости изображения (применяется при неактивном OSD-меню).

Отметим, что одновременное нажатие кнопок «?» + «?» без поступления на монитор RGB-сигналов с ПК позволяет перевести аппарат в рабочий режим.

Необходимые условия регулировок и меры предосторожности

1. Перед началом работ по регулировке монитор должен быть включенным с белым растром примерно 30 минут с целью прогрева. Это условие является обязательным для установки баланса белого и цветовой температуры.

2. Все параметры регулировок мониторов выставляются в процессе их изготовления. Изменять следует лишь те, которые необходимы для компенсации параметров настроек в результате замены деталей и блоков при ремонте аппарата.

3. При выполнении ремонтных работ необходимо обеспечить защиту от статического электричества.

4. Напряжение питающей сети — переменное 220...240 В ± 10% (50 Гц ± 5%).

5. Использовать аналоговые входы RGB (0,7 В ± 5%).

6. Входы синхросигналов — раздельные для HSYNC и VSYNC, полный синхросигнал по каналу GREEN.

7. Разрешение 1024 на 768 пикселов, частота кадровой синхронизации 60 Гц.

Основные регулировки

Основные регулировки монитора включают в себя несколько этапов.

1. Установка напряжения V-com. Эта регулировка выполняется подстроечным резистором R214, расположенным на основной плате —

MAIN PCB ASS'Y и заключается в установке напряжения 3...4 В (контролируют на выводах конденсатора C315). Указанный резистор — это единственная точка регулировки монитора, где требуется регулировочная отвертка. Для остальных регулировок используются функциональные клавиши в служебном (сервисном) режиме работы монитора.

2. Установка параметров настройки монитора на значения по умолчанию.

3. Установка баланса белого и цветовой температуры.

4. Установка размеров растра.

Рассмотрим перечисленные регулировки подробнее.

1. Изменяя подстроечным резистором R214 напряжение V-com необходимо добиться совпадения центра изображения с геометрическим центром экрана монитора. В качестве тестового изображения можно использовать полноэкранные картинки сетчатого или шахматного полей, генерируемые различными тестовыми программами. Необходимо только следить за тем, чтобы тестовые изображения были с разрешением 1024 на 768 пикселов при частоте синхронизации кадровой развертки 60 Гц.

2. Для установки параметров настройки монитора на значение по умолчанию (инициализация энергонезависимой памяти аппарата), входят в сервисный режим. Для этого одновременно нажимают и удерживают кнопки «?» и «2», а затем включают монитор кнопкой «». Затем кнопкой «1» активируют служебное OSD-меню и выбирают пункт «EEPROM INIT». Нажатие кнопки «2» позволяет перезапустить управляющий процессор монитора, после чего параметры настроек монитора вернутся к установленным по умолчанию (заводским значениям). Фактически подобная операция выполняет инициализацию энергонезависимой памяти EEPROM аппарата.

3. Для регулировки баланса белого используют полноэкранную картинку белого поля с разрешением изображения 1024 на 768 пикселов и частотой кадровой синхронизации 60 Гц. В служебном OSD-меню (сервисном режиме) кнопкой «?» выбирают пункт «WHITE BALANCE» и нажимают кнопку «2». После этого произойдет запуск процедуры автокоррекции баланса белого.

Перед контролем или изменением установок цветовой температуры необходимо показатели регулировок яркости и контрастности выставить на максимум. Далее в служебном OSD-меню сервисного режима кнопками «?» и «?» выбирают пункт «6500 К» и затем нажимают «2». После этого будут показаны текущие установки цветовой температуры «6500 К». Исходные значения следующие:

- x = 0,310 ± 0,03;
- y = 0,330 ± 0,03;
- Y = 200 cd/m².

Аналогичным образом выбирается пункт «9300 К». Контролируются следующие значения:

- x = 0,283 ± 0,03;
- y = 0,298 ± 0,03.

4. Для регулировки размеров растра требуется полноэкранная картинка сетчатого поля.

Далее в служебном OSD-меню кнопками «?» и «?» по очереди выбирают в таблице синхронизации каждый режим и активируют для него функцию «Auto Adjust». После этого происходит корректировка и автосохранение параметров синхронизации имеющихся наборов разрешений экрана с соответствующими кадровыми частотами. После окончания работы со служебным OSD-меню нажимают кнопку «1» (для выхода из меню) и выключают монитор кнопкой «» для выхода сервисного режима и сохранения выполненных настроек.

Приложение 1
Программно-аппаратный комплекс SoftJig

Что такое SoftJig?

SoftJig представляет собой программно-аппаратный комплекс, предназначенный для регулировки основных параметров монитора, значения которых хранятся в его энергонезависимой памяти (ЭСППЗУ). Другими словами, SoftJig — это адаптер и программа, с помощью которых можно считывать и записывать содержимое ЭСППЗУ монитора и, таким образом, контролировать многие параметры, недоступные из пользовательского меню. Обмен данными между устройствами происходит по протоколу интерфейса I^2C. В программе для SAMSUNG есть встроенный отладчик (DDC Protocol Debuger), который отображает передаваемые по шине I^2C значения в соответствующем окне программы.

Для подключения адаптера к монитору не требуется разборка последнего. Адаптер подключается с одной стороны к сигнальному кабелю монитора, а с другой — к LPT-порту компьютера.

Какие мониторы можно настраивать с помощью SoftJig?

С помощью SoftJig можно настраивать большинство современных CRT- и LCD-мониторов. Как правило, каждый производитель, изготавливает свой SoftJig, не совместимый с другими фирмами. В этом материале рассматриваются только SoftJig для настройки мониторов SAMSUNG и LG.

Примечание. *SoftJig от Samsung не работает со старыми моделями мониторов Samsung G-проекта (типа 15GL, 15GLi, 17GL, 17GLi, 17GLsi и т. д.). Эти мониторы настраиваются с помощью другого комплекта — Microcomputer Control Jig. Это полностью автономное устройство с панелью управления и с LCD-дисплеем. Устройство подключается к монитору и питается непосредственно от него. Схема Microcomputer Control Jig реализована на однокристальном микроконтроллере с ядром 80C51. Для связи между монитором и этим устройством используется последовательный интерфейс UART.*

Внешний вид одного из адаптеров SoftJig приведен на рис. П1.1.

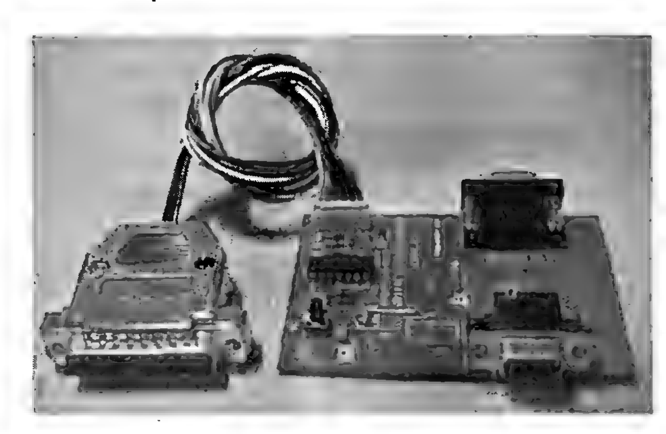


Рис. П1.1. Внешний вид адаптера SoftJig

Как видно из рисунка, ничего сложного адаптер собой не представляет и, имея минимальные навыки по изготовлению электронных устройств, его можно сделать самостоятельно. Еще нужна управляющая программа, ее можно найти в Интернете (например, на сайте www.master-tv.com или на сайте журнала «Ремонт & Сервис» www.remserv.ru).

А теперь рассмотрим практические вопросы: существующие варианты схем адаптеров, как их подключить к монитору и к компьютеру, различные версии программного обеспечения SoftJig и работу с ним.

О подключении адаптера SoftJig и варианты схем

На рис. П1.2 и П1.3 приведены два основных варианта подключения адаптера SoftJig. Наиболее полный вариант — с генератором сигнала

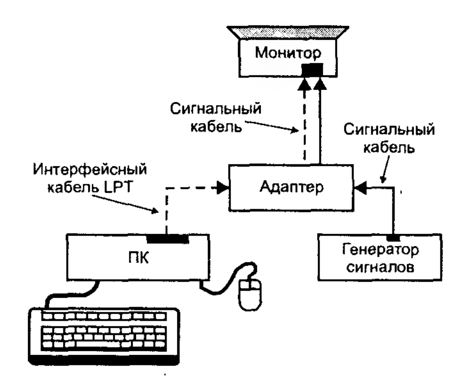


Рис. П1.2. Схема подключения адаптера SoftJig с тестовым генератором

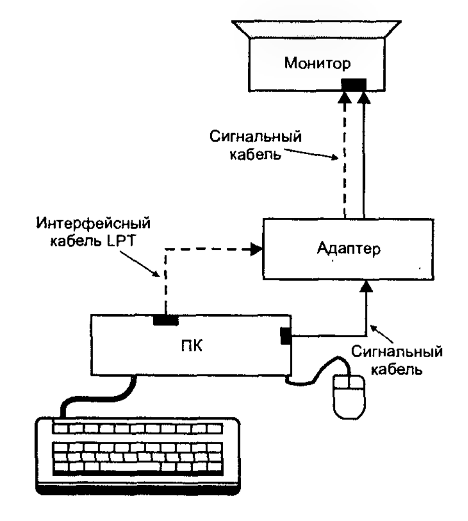


Рис. П1.3. Упрощенная схема подключения адаптера SoftJig

(рис. П1.2), так как в некоторых случаях, например при больших геометрических искажениях изображения, невозможно воспользоваться управляющей программой SoftJig. В этом случае кроме генератора придется подключать еще один монитор для работы с программой.

На рис. П1.4 приведена принципиальная схема комбинированного варианта адаптера, то есть можно работать одним устройством (мониторами LG и Samsung).

На рис. П1.5 приведен упрощенный вариант предыдущей схемы. Схема работает только с мониторами Samsung. Для питания схемы можно использовать такой же источник, как и в предыдущей схеме.

На рис. П1.6 приведен стандартный вариант схемы для работы с мониторами LG.

На рис. П1.7 приведен еще один вариант схемы адаптера для работы с мониторами Samsung. Его основное отличие от предыдущих вариантов схем в том, что для питания используется источник питания компьютера — шина 5 В LPT-порта. То есть, не нужен внешний источник питания. Однако, при использовании этой схемы необходимо иметь в виду, что на современных материнских платах буферная микросхема LPT-порта питается напряжением 3,3 В и в этом случае адаптер работать не будет.

Программное обеспечение SoftJig

Существует несколько версий программного обеспечения для работы с адаптером:

1. ***SoftJig 0.9***. Это DOS-версия. Она имеет минимальное количество функций — настройку геометрии и баланса белого. Эта версия работает в «чистой» DOS. Что касается того, работает ли она в DOS-сессии (под Windows), автором не проверялось. MDL-файлы для этой версии не совместимы с последующими Windows-версиями программ.

Примечание. *В файлах *.mdl (MDL — Model File) содержится необходимая информация для настройки конкретной модели монитора (представляет собой текстовый файл с описанием поддерживаемых монитором функций). При работе с SoftJig очень важно выбрать нужный MDL-файл. В Windows-версиях MDL-файлы совместимы между различными версиями. Перед работой с SoftJig MDL-файлы необходимо скопировать в директорию управляющей программы. По количеству MDL-файлов есть ограничения: если скопировать в директорию слишком много файлов, управляющая программа работать не будет.*

2. ***SoftJig 2.3a и 2.3b***. Это Windows-версия. Она работает напрямую с LPT-портом, поэтому совместима только с ОС Win9x. Для функционирования программы нужны исполняемый файл Service.exe и соответствующий MDL-файл. Эта версия имеет функцию сохранения содержимого ЭСППЗУ в файл и обратного восстановления. Один из ее недостатков — ограниченное количество MDL-файлов (не более 325) в том же каталоге, что и сама исполняемая программа Service.exe.

3. ***SoftJig 3.0***. Эта версия использует WinDriver, поэтому совместима с ОС WinNT (Win2K, WinXP). Для минимального функционирования программы необходимо два файла: Service.exe и Ssmonsv.sys. На момент инсталляции в ОС должен быть файл ssmonsv.inf. Для чтения/записи ЭСППЗУ нужен еще и четвертый файл — Device.txt. Без него функция сохранения дампа EEPROM не работает. Драйвер для него в Windows нужно установить вручную, через «Установку оборудования». Программа SoftJig 3.0 показывает время наработки для тех мониторов, где эта опция реализована. Эта версия имеет кнопку для записи памяти с конфигурацией монитора DDC Write (информация в микросхеме DDC служит для идентификации монитора по технологии Plug and play). Есть еще несколько допол-

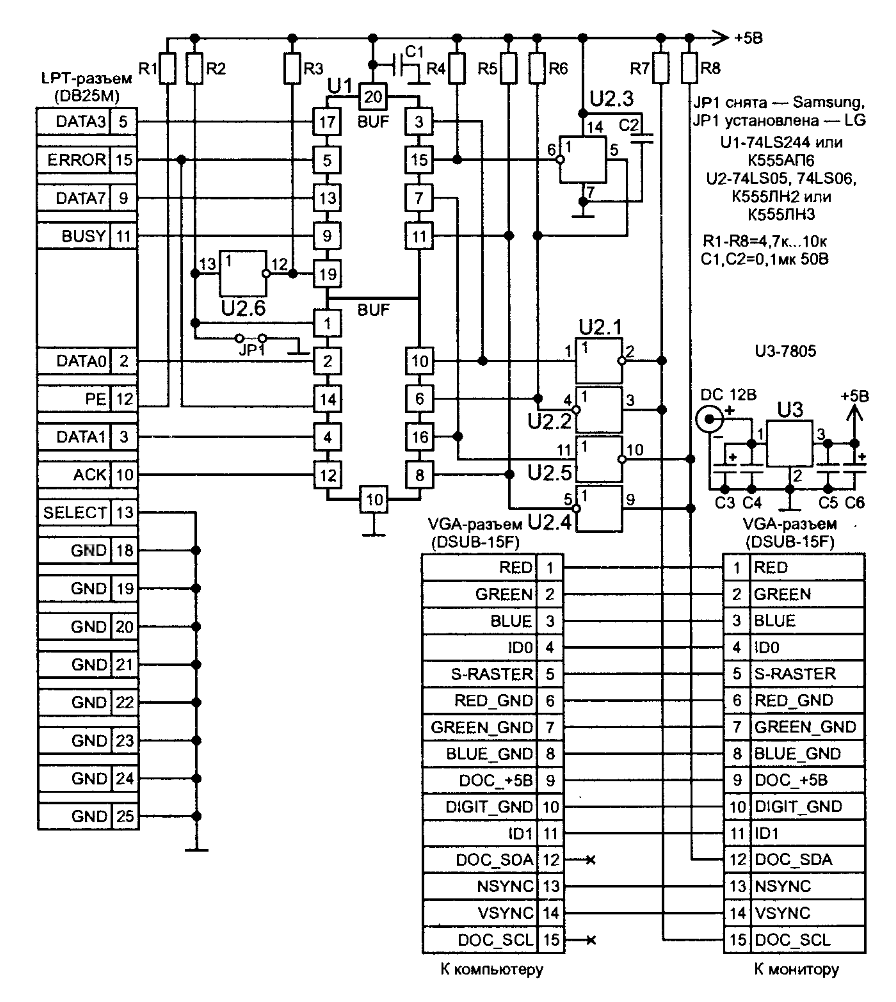


Рис. П1.4. Принципиальная схема комбинироеанного варианта адаптера SoftJig

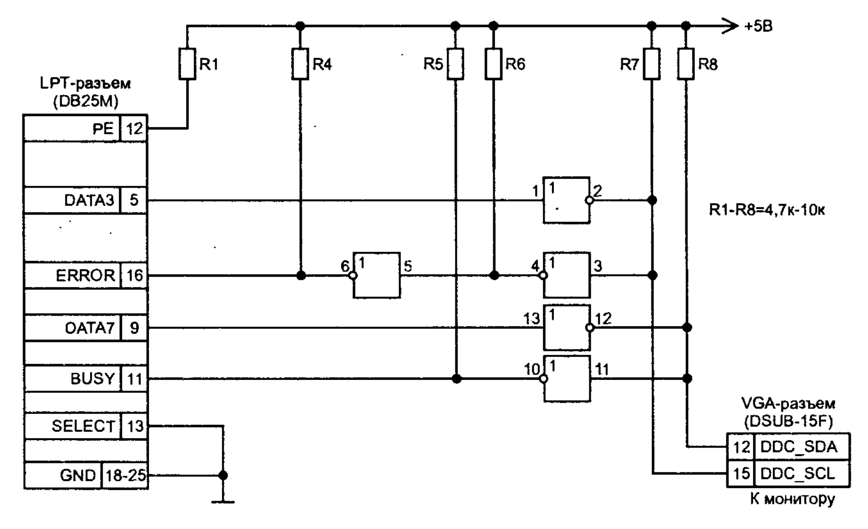


Рис. П1.5. Вариант схемы адаптера SoftJig для работы с мониторами Samsung

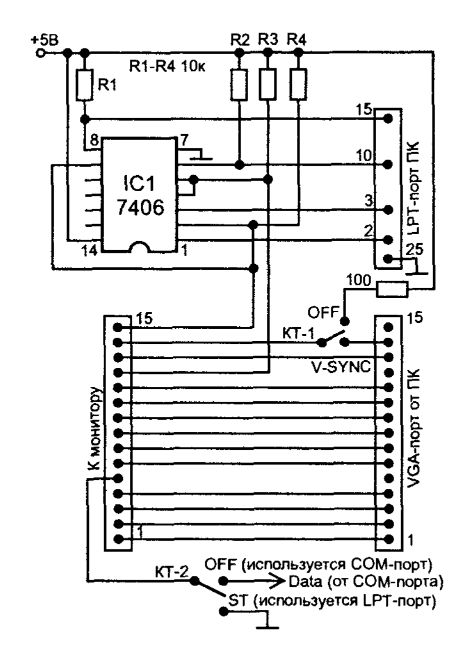


Рис. П1.6. Вариант схемы адаптера SoftJig для работы с мониторами LG

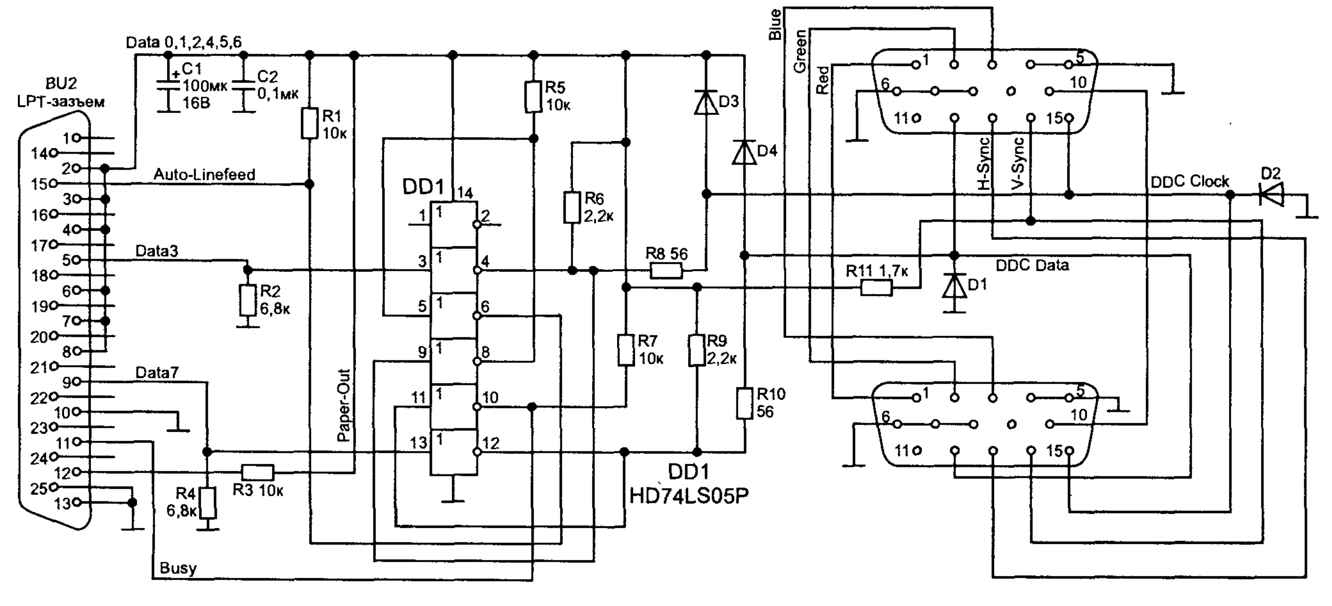


Рис. П1.7. Вариант схемы адаптера SoftJig с питанием от LPT-порта компьютера

нительных функций с учетом работы с современными мониторами, имеющими экранное меню OSD, окно повышенной яркости MagicBright и т. д.

Порядок работы с SoftJig

Все довольно просто: подключаем адаптер, запускаем управляющую программу и работаем. Перед регулировкой монитора рекомендуется скопировать «прошивку» ЭСППЗУ во избежание непредвиденных ситуаций.

На монитор должен быть подан тестовый сигнал, параметры которого соответствуют техническим характеристикам конкретной модели (они приводятся в сервисном руководстве). Причем важны не только частоты строчной (HSYNC) и кадровой (VSYNC) синхронизации, но и их полярность. В противном случае возможна ситуация, когда после настройки монитора не удастся сохранить полученные настройки в ЭСППЗУ. Самый простой способ для решения этой проблемы — установка в операционной системе компьютера, используемого в качестве источника тестового видеосигнала, драйвера, соответствующего данной модели монитора. Как правило, параметры тестовых сигналов для 14- и 15-дюймовых мониторов — 800x600, 85 Гц, син-

хроимпульсы положительной полярности (H+, V+), а для 17- и 19-дюймовых мониторов — 1024x768, 85 Гц, (H+, V+).

Работу с управляющей программой для мониторов Samsung рассмотрим на примере версии SoftJig 3.0.

После инсталляции программы перепишите необходимые для конкретной модели MDL- и DDC-файлы в папку с исполняемым файлом Service.exe и запустите этот файл.

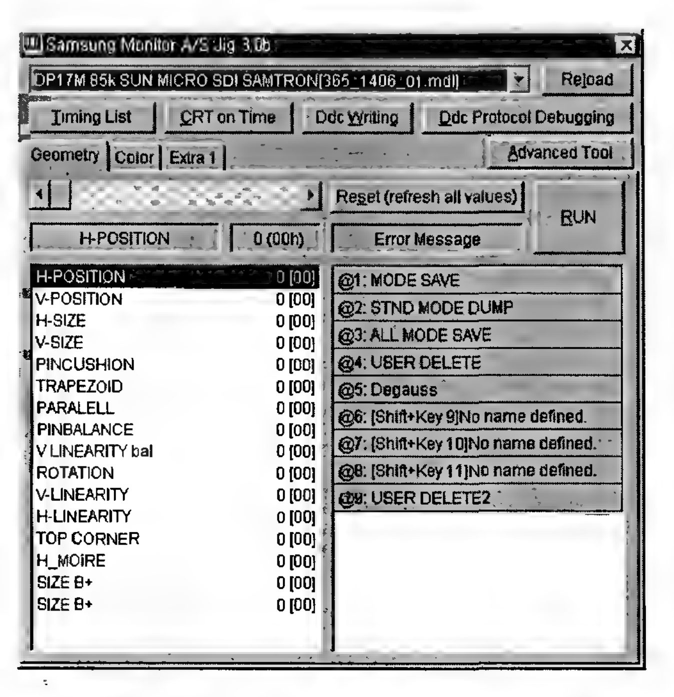


Рис. П1.8. Главное меню программы Service.exe

Внешний вид главного меню программы Service.exe приведен на рис. П1.8.

В окне программы выбирают и загружают соответствующий MDL-файл (рис. П1.9).

Регулировка геометрии

Для перехода к этим регулировкам выбирают закладку Geometry (рис. П1.9) и выполняют регулировки в следующей последовательности:

1. Устанавливают рекомендуемое разрешение монитора и источника тестового сигнала.
2. Включают функцию STND MODE DUMP (DUMP (устанавливают курсор на строку STND MODE DUMP в правой части главного меню и нажимают кнопку RUN)).
3. Выполняют все необходимые регулировки геометрии изображения.
4. Включают функцию ALL MODE SAVE. После этого SoftJig автоматически скорректирует настройки для всех заводских режимов и сохранит их в ЭСППЗУ. При необходимости проверяют все предустановленные заводские режимы и корректируют их, сохраняя каждый MODE SAVE.

Регулировка баланса белого

Для перехода к этой регулировке выбирают закладку Color. Внешний вид окна программы при регулировке баланса белого приведен на рис. П1.10.

Выполняют регулировки в следующей последовательности:

1. Устанавливают рекомендуемое разрешение монитора и источника тестового сигнала.

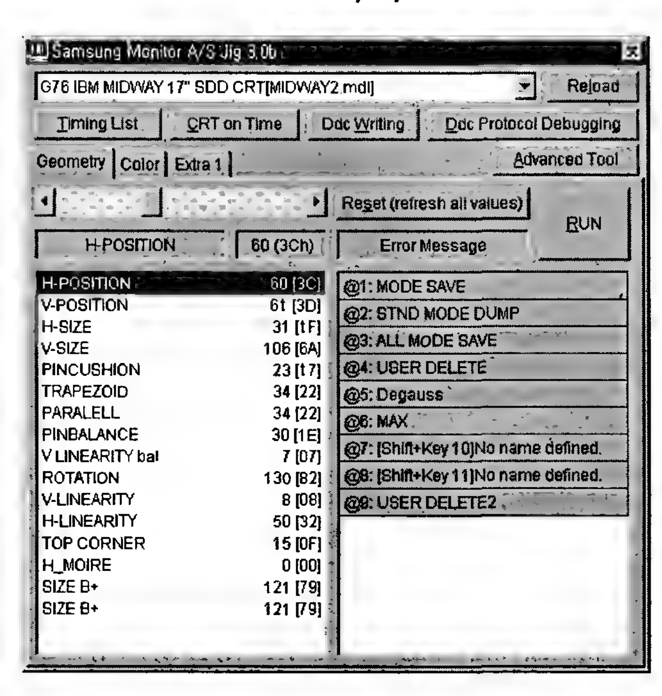


Рис. П1.9. Загружен MDL-файл в соответствии с моделью монитора

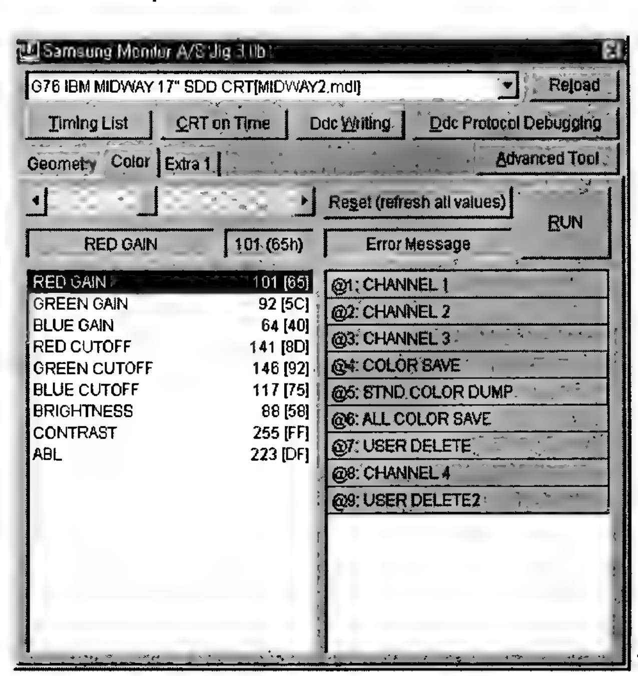


Рис. П1.10. Окно программы Service.exe при регулировке баланса белого

2. Включают функцию CHANNEL1 для цветовой температуры 9300.

3. Подстраивают все необходимые регулировки цвета изображения.

4. Включают функцию ALL COLOR SAVE. После этого SoftJig автоматически скорректирует настройки для всех остальных цветовых температур (если они есть в этой модели монитора) и сохранит их. При необходимости проверяют остальные цветовые температуры, выбрав функции CHANNELx, и корректируют их, сохранив каждую с помощью функции COLOR SAVE.

Регулировка дополнительных параметров

Для перехода к этой регулировке выбирают закладку Extra1. Внешний вид окна программы при регулировке дополнительных параметров приведен на рис. П1.11.

Подстраивают все необходимые параметры, затем вызывают и выполняют функцию ALL DATA SAVE. После этого SoftJig автоматически сохранит новые значения параметров в ЭСППЗУ.

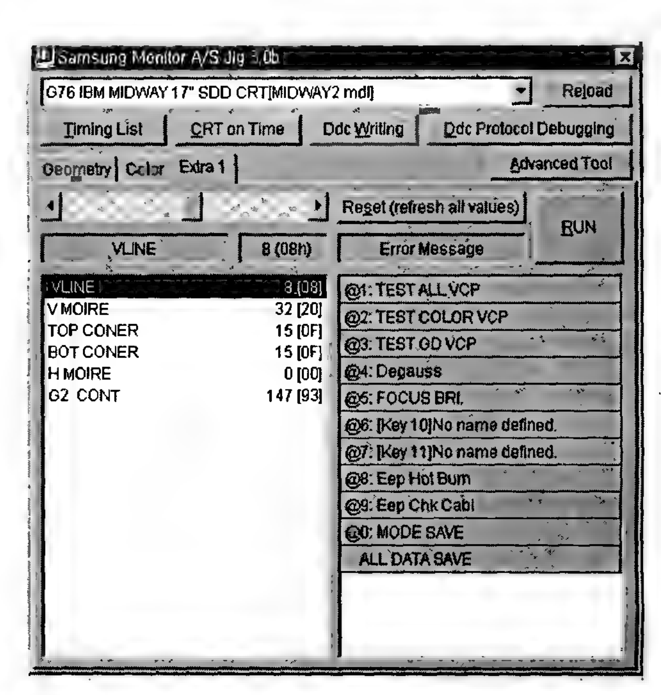


Рис. П1.11. Окно программы Service.exe при регулироеке дополнительных параметров (Extra1)

Что необходимо сделать после регулировки монитора?

Завершив все регулировки и сохранив их, перед выходом из программы SoftJig следует вызвать функцию USER DELETE. Если этого не сделать, то монитор останется в режиме BurnIn и не будет формировать сообщение «Проверьте кабель» или аналогичное. Кроме того, не будет работать режим энергосбережения. По-видимому, это связано с недоработками этой версии управляющей программы.

Приложение 2
Инженерные меню ЭЛТ мониторов

Многие пользователи не догадываются о том, что их монитор оснащен специальной системой — инженерным меню, позволяющим более точно, по сравнению с пользовательским меню, подстроить некоторые параметры изображения или изменить фиксированные настройки. Предлагаемый материал позволит решить эти проблемы.

Примечание

1. Редакция не несет отеетственности за возможные неисправности мониторов, вызванные некорректной работой с их инженерными меню.
2. Следует учесть. что инженерные меню конкретных моделей мониторов могут отличаться от приведенных е статье.

Модель	Активация инженерного меню	Порядок выхода из меню	Примечание
CTX 1569SE	Нажимают и удерживают на передней панели монитора кнопки «+» и «–», а затем включают аппарат. После этого в меню пользователя появятся дополнительные пункты: регулировка субконтрастности и регулировка уровня черного	Выключают, а затем снова включают аппарат	После активации инженерного меню сбрасываются пользовательские настройки геометрии
CTX PR5xx/7xx	Нажимают и удерживают на передней панели монитора кнопки «+» и «–», а затем включают аппарат. После этого в меню пользователя появятся новые пункты: регулировки субконтрастности, размера по горизонтали и линейности по вертикали		–
Iiyama 413	Нажимают и удерживают на передней панели монитора кнопку «–», а затем включают аппарат. После этого на экране аппарата появится предупреждение. При его подтверждении в меню пользователя появятся дополнительные пункты		–
Iiyama 410/454 Pro	Нажимают и удерживают на передней панели монитора кнопку «Menu» и выключают аппарат. Затем нажимают и удерживают кнопку «–» и снова включают монитор. После этого в меню пользователя появятся дополнительные пункты		–
Iiyama 451/454 /512	В главном меню пользователя выбирают пункт FUNCTION, а в нем – опцию LANGUAGE. Затем выбирают языки пользовательского интерфейса следующим образом: SVENSKA–ENGLISH–NEDERLANDS, а затем снова SVENSKA и ENGLISH. После этого в меню аппарата появятся новые пункты: зонная настройка геометрии, муар, яркость, контрастность, фаза и др.		–
Iiyama HM704UTC	В пользовательском меню выбирают пункт INFORMATION, затем нажимают кнопку «Menu» и удерживают ее в течение 5 с. После этого в меню пользователя появятся новые пункты, позволяющие проводить регулировку сведения лучей и муара. Также через меню можно узнать общее время наработки монитора	–	После входа в инженерное меню пункт СВЕДЕНИЕ ПО ВЕРТИКАЛИ заменяется на МУАР ПО ВЕРТИКАЛИ
LG 1810	Нажимают и удерживают кнопку «Menu», после этого включают монитор. После этого в меню пользователя появятся дополнительные пункты регулировки	Выключают, а затем снова включают аппарат	–

Модель	Активация инженерного меню	Порядок выхода из меню	Примечание
LG 575N	Нажимают и удерживают кнопки «SET» и «OSD», а затем включают монитор. В меню аппарата активируют (ON) функцию DEGAUSS. После этого в меню пользователя появятся дополнительные пункты		–
NEC Xexxx /XPxxx/ FExxx	В меню пользователя выбирают пункт Display Mode и нажимают кнопку «Proceed». Нажимают кнопку «Reset» и, удерживая ее, одновременно кнопки «?» и «^». После появления предупреждающего сообщения «Warning Entering Service Menu if you continue the warranty is void Press exit to escape» нажимают кнопку «Proceed». На экране должно появиться инженерное меню		–
NEC 1700NX	Нажимают и удерживают кнопки «Menu» и «DVI/D-Sub», а затем включают монитор. После этого в меню пользователя появятся новые пункты: регулировка бвланса белого, коррекция параметров синхронизации и др. Кроме того, через меню можно узнать общее время наработки монитора (в том числе и в «спящем» режиме), а также версию прошивки		Изменение параметров синхронизации может привести к ее срыву
NEC 1880SX	Нажимают и удерживают кнопку «Select/1-2», а затем включают монитор. После этого в меню пользователя появятся дополнительные пункты		–
Nokia 446Pro/447Pro	Нажимают и удерживают кнопку «Menu», а затем включают монитор. Входят в меню пользователя и вводят код 7711. После этого в меню аппарата появятся дополнительные пункты	Выключают, а затем снова включают аппарат	После активации инженерного меню сбрасываются в исходное состояние все пользовательские настройки
Rolsen C708	Нажимают и удерживают кнопку «OSD», а затем включают монитор. После этого в меню пользователя появятся дополнительные пункты		После активации инженерного меню сбрасываются в исходное состояние все пользовательские настройки
Scott 772	Нажимают и удерживают кнопки «Menu» и «Select», а затем включают монитор. После этого во втором пользовательском меню появятся дополнительные пункты		–
Sony 110ES	Нажимают и удерживают кнопки «Enter» и «–», а затем включают монитор. После этого в меню пользователя появятся дополнительные пункты		–
Sony A100/A220 / E100 /E220/E400/ G420 (на шасси Capetronics)	Нажимают и удерживают кнопку джойстика и включают монитор. После этого в меню пользователя появятся дополнительные пункты		–
ViewSonic E651	Нажимают и удерживают кнопки «Menu», «–» и «+», а затем включают монитор. После этого на экране будет отображаться белое поле с сеткой. Выключают аппарат. Нажимают и удерживают кнопки «Menu», «?» и снова включают монитор. После этого на его экране появится сообщение FACTORY и инженерное меню	Выключают аппарат. Нажимают и удерживают кнопку «–», затем снова включают монитор	После активации инженерного меню в некоторых случаях возможен сброс настроек яркости и цветовой температуры в заводские значения
ViewSonic PF775	Нажимают и удерживают кнопку «2». После этого на экране аппарата появится сообщение FACTORY и дополнительные пункты: субъяркость, субширина, цветовые профили, муар и др.		В меню имеется пункт иницивлизации энергонезависимой памяти EEPROM INI, после активации которого сбрасываются все настройки микроконтроллера в заводские значения
ViewSonic VG175	Нажимают и удерживают кнопки «1» и «2», а затем включают монитор. После этого курсор меню будет находиться на странице «ViewMatch Color», которая ничем не отличается от обычной в пользовательском меню. При этом монитор перейдет в режим повышенной яркости и контрастности (100/100). При нажатии кнопки «1» курсор выйдет на главную страницу, на которой вместо пунктов «Brightness» и «Contrast» будут соответственно «Video Gain» и «Video Level» – эти пункты позволят регулировать баланс белого	Выключают, а затем снова включают аппарат	При проведении регулировок следует соблюдать осторожность, так как восстановить их исходные значения достаточно проблематично: во время регулировок на экране не отображаются их текущие значения

Приложение 3

Принципиальные электрические схемы инверторов для питания ламп подсветки ЖК панелей

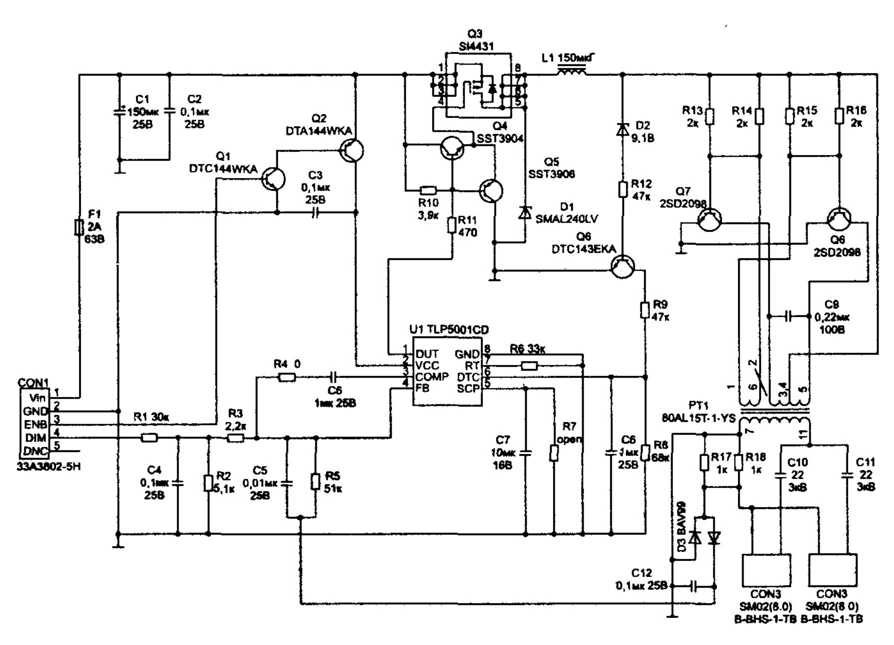


Рис. П3.1. Принципиальная электрическая схема инвертора типа PLCD2125207A фирм EMAX и SAMPO. Инвертор устанавливается в 14- и 15-дюймовые в мониторы Acer, AOC, BENQ, LG, Philips. Характеристики: $U_{ВХ}$ = 12 В, $U_{ВЫХ}$ = 700 В, $I_{ВЫХ}$ = 7 мА (в каждом канале)

Рис. П3.2. Принципиальная электрическая схема инвертора фирмы SAMPO. Инвертор устанавливается в 17-дюймовые мониторы LG, PHILIPS, SAMSUNG в которых используются ЖК панели LG-PHILIPS, SANYO. Характеристики: $U_{ВХ}$ = 12 В, $U_{ВЫХ}$ = 810 В, $I_{ВЫХ}$ = 15 мА (в каждом канале)

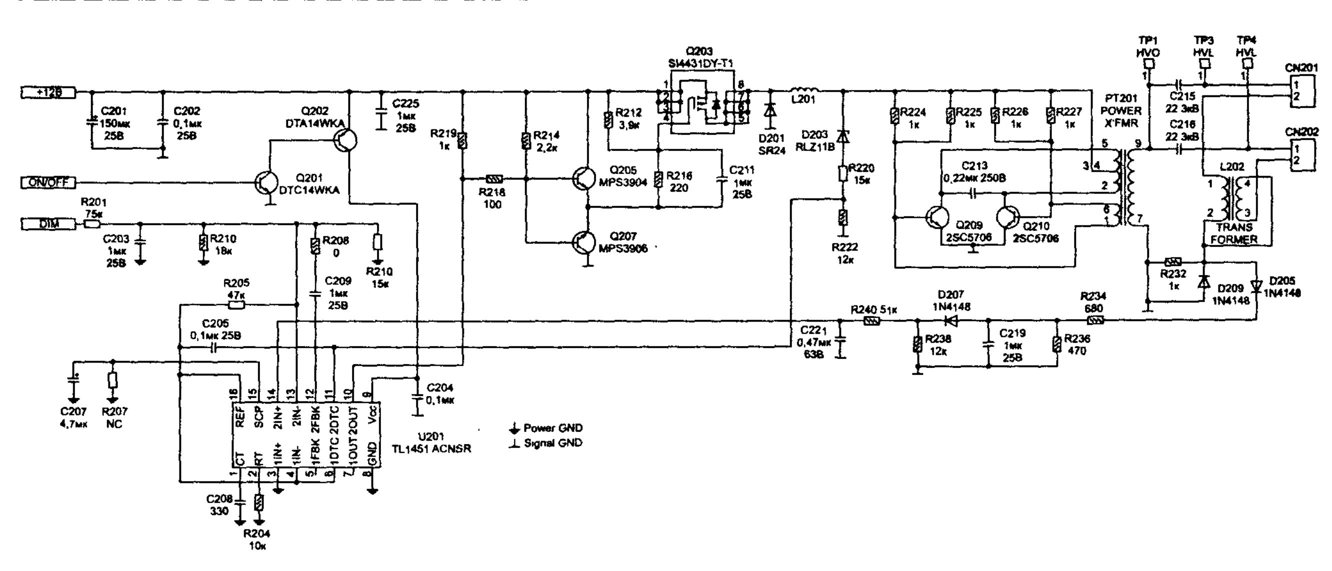


Рис. П3.3. Принципиальная электрическая схема инвертора типа DIVTL0144-D21 фирмы SAMPO. Инвертор устанавливается в 15-дюймовые мониторы, в которых используются ЖК панели LG-PHILIPS, HITACHI, SAMSUNG, SUNGWUN. Характеристики: $U_{ВХ}$ = 12 В, $U_{ВЫХ}$ = 650 В, $I_{ВЫХ}$ = 4,5...7,5 мА (в каждом канале)

Рис. П3.4. Принципиальная электрическая схема инвертора фирмы TDK. Инвертор устанавливается в 17-дюймовые мониторы SAMSUNG, в которых используются ЖК панели SAMSUNG. Характеристики: $U_{ВХ}$ = 12 В, $U_{ВЫХ}$ = 850 В, $I_{ВЫХ}$ = 8 мА (в каждом канале)

Рис. П3.5. Принципиальная электрическая схема инвертора фирмы TDK. Это упрощенная версия предыдущей схемы (рис. П4). Инвертор устанавливается в 15-дюймовые мониторы LG, в которых используются ЖК панели LG-PHILIPS. Характеристики: $U_{ВХ}$ = 12 В, $U_{ВЫХ}$ = 850 В, $I_{ВЫХ}$ = 8 мА (в каждом канале)

Рис. П3.6. Принципиальная электрическая схема инвертора DIVTL 0048-D21 фирмы SAMPO. Инвертор устанавливается в 15-дюймовые ЖК матрицы с двумя лампами подсветки. Характеристики: $U_{ВХ}$ = 10,8...13,2 В, $I_{ВХ}$ = 800...1300 мА, $I_{ВЫХ}$ = 2,2...6,2 мА (в каждом канале), $U_{ВЫХ}$ = 580...780 В

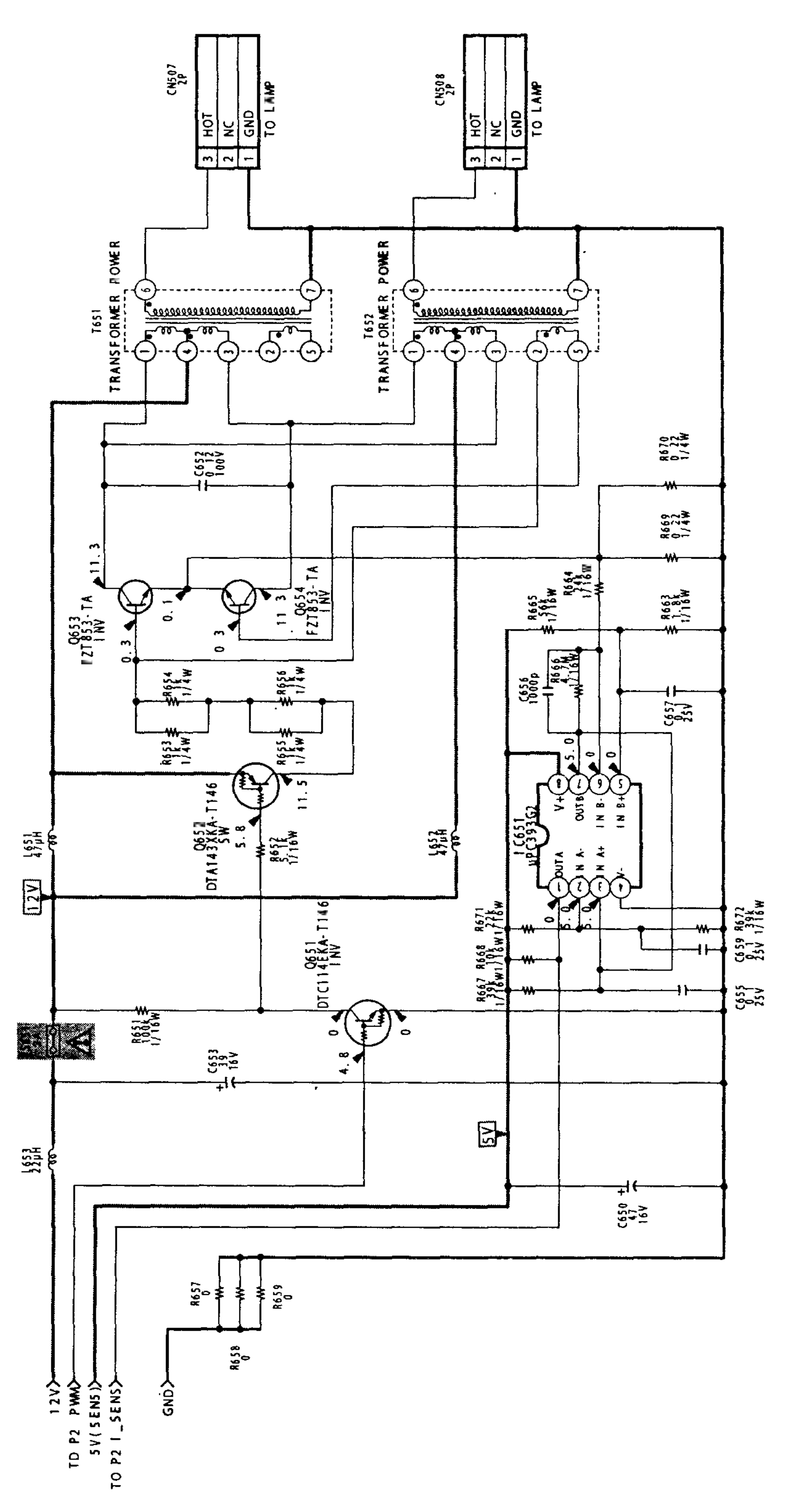


Рис. П3.7. Принципиальная электрическая схема инвертора фирмы SONY. Инвертор устанавливается в 15-дюймовые ЖК мониторы SONY (например, в модели «SONY SDM50»)

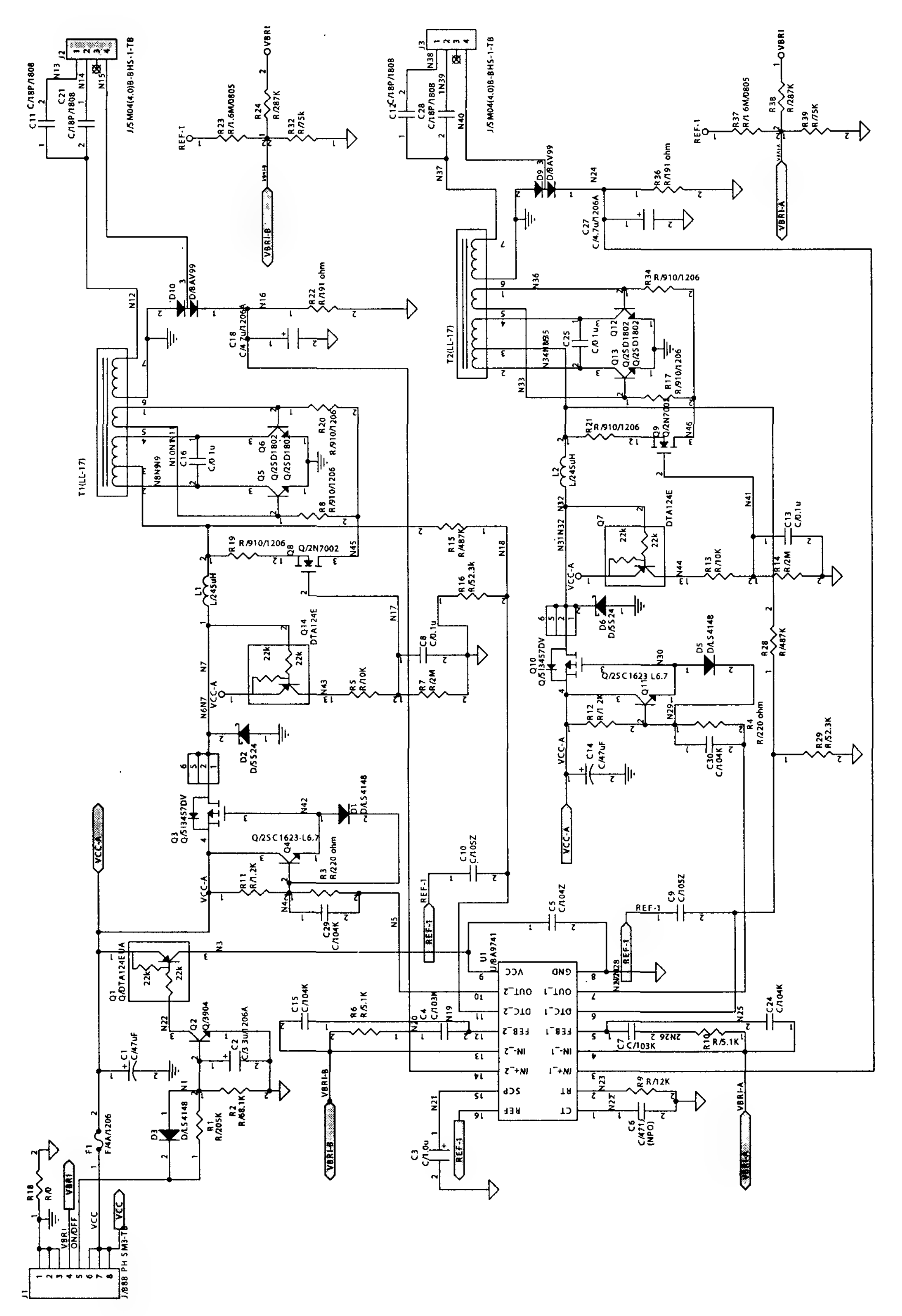


Рис. П3.8. Принципиальная электрическая схема инвертора фирмы Ambit (1-я версия). Инвертор устанавливается в 17-дюймовые ЖК мониторы PHILIPS и LG, в которых используются ЖК панели ADT и LG-PHILIPS (например, в модели «Philips 170B1A»)

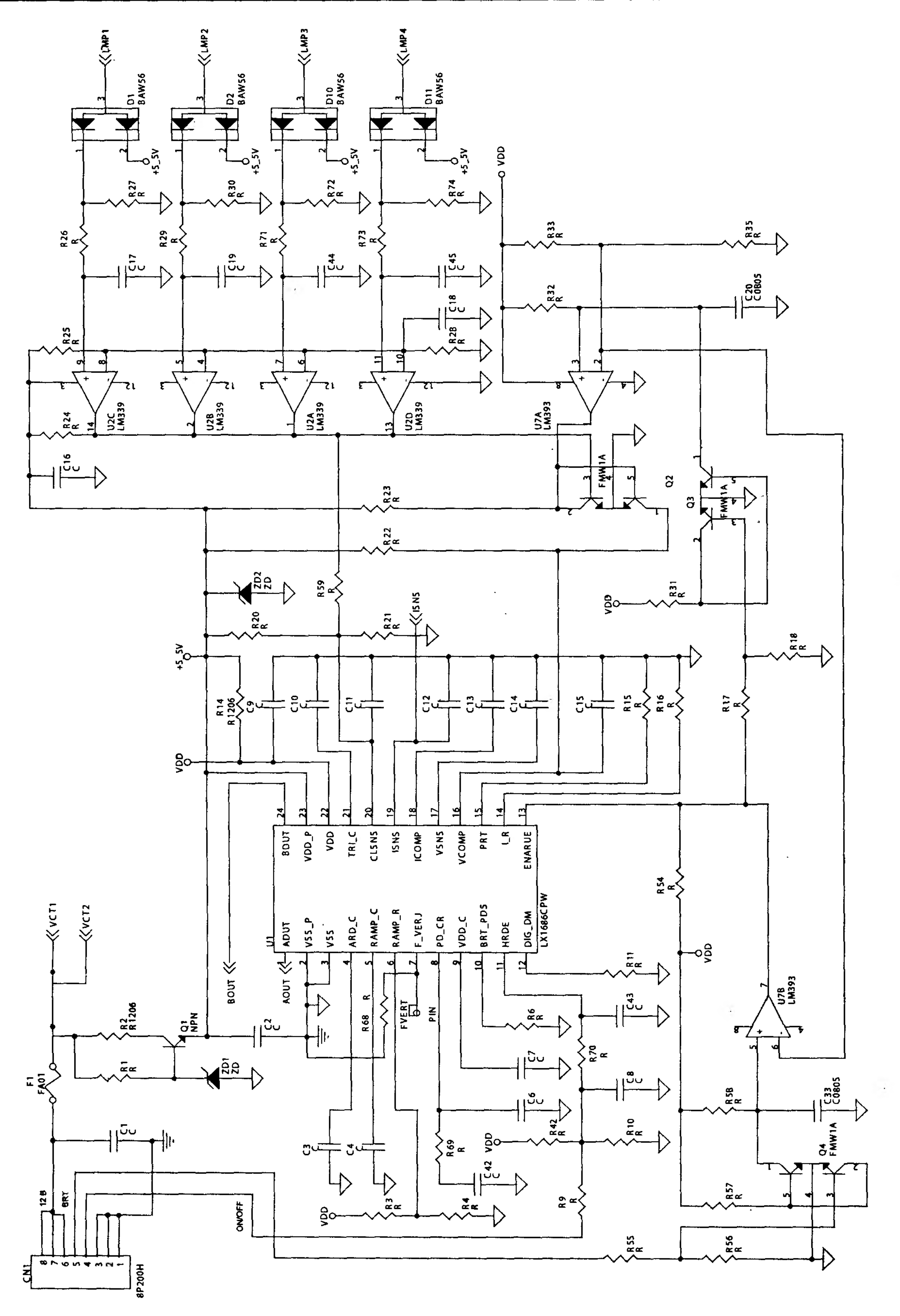


Рис. П3.9. Принципиальная электрическая схема инвертора Ambit (2-я версия). Инвертор устанавливается в 18-дюймовые ЖК мониторы PHILIPS и LG, в которых используются ЖК панели LG-PHILIPS (например, в модели «Philips 180P1L»)

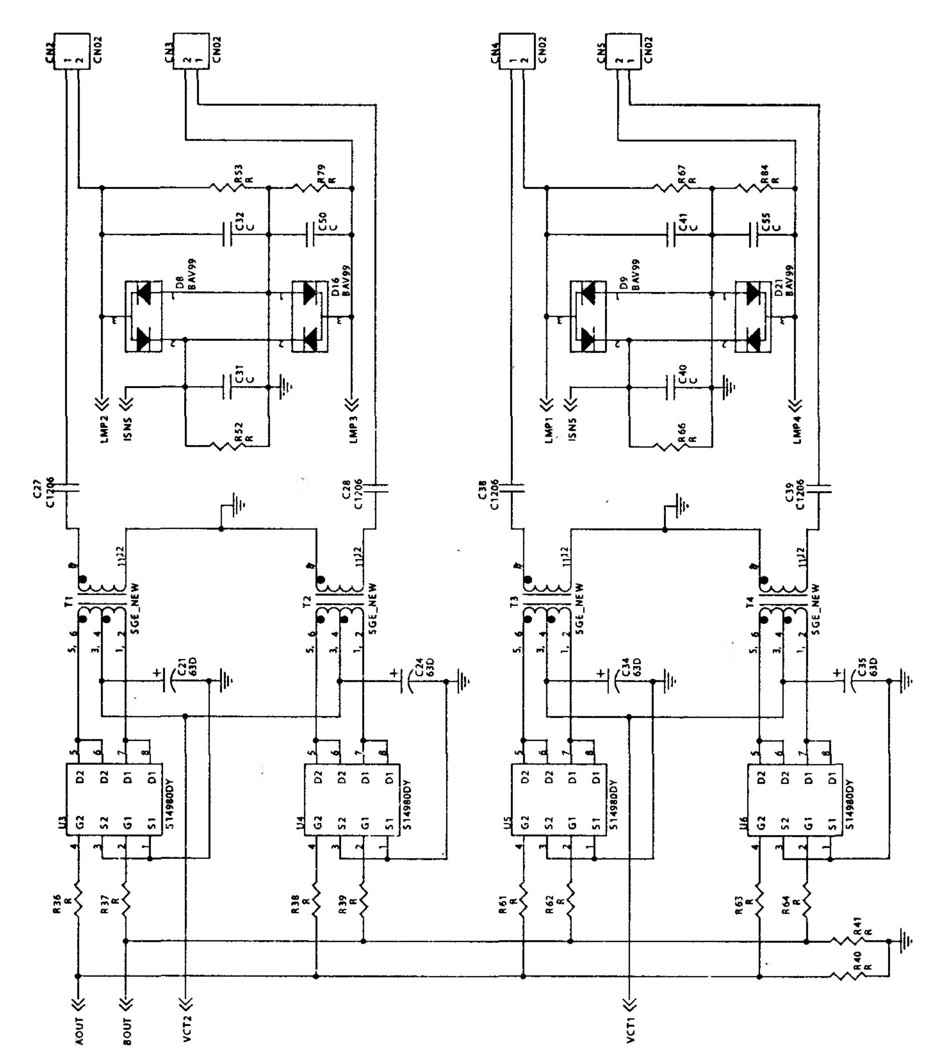


Рис. П3.9 (окончание). Принципиальная электрическая схема инвертора Ambit (2-я версия). Инвертор устанавлиеается в 18-дюймоеые ЖК мониторы PHILIPS и LG, в которых используются ЖК панели LG-PHILIPS (например, в модели «Philips 180P1L»)

Перечень элементое для схемы на рис. П3.9

Обозначение элемента	Тип элемента
R1,R4,R18,R40,R41,R54	SMD RES 06031 OK 1%
R2	SMD RES 1206560 1 %
R3	SMD RES 0603 47K 5%
R11,R68,C6,C7	SMD RES 06030
R42	SMD RES 0603 51 K 1%
R9	SMD RES 0603 1K 1%
R10	SMD RES 0603 15K 1%
R26,R29,R53,R67,R70, R71,R73,R79,R84	SMD RES 0603 1K 5%
R20,R25,R55,R57	SMD RES 0603 100K 5%
R56	SMD RES 0603 68K 5%
R58	SMD RES 0603 240K 5%
R14	SMD RES 1206 47 1%
R21,R23,R31	SMD RES 0603 5.6K 5%
R16	SMD RES 0603 44.2K 1%
R17,R24	SMD RES 0603 20K 1%
R28	SMD RES 0603 12K 1%
P27,R30,R32,R72,R74	SMD RES 0603 1M 1%
R33	SMD RES 0603 68K 1%
R35	SMD RES 0603 33K 5%
R36,R37,R38,R39,R61, R62,R63,R64	SMD RES 0603 39 5%
R52,R66	SMD RES 0603 1.5K 1%
C1	SMD C.C 0603 0.047uF 25V X7RK
C2,C3,C9	SMD C.C 0603 0.22uF 16V X7RK

Обозначение элемента	Тип элемента
C10,C16,C17,C18,C19, C44,C43,C45	SMD C.C 0603 0.1uF 16V X7RK
C20,C33	SMDC.C08051UF16VY5V K
C11,C32,C41,C50,C55	SMD C.C 0603 0.001 uF 25V NOPJ
C12,C14,C15	SMD C.C 0603 0.01 uF 50V X7RK
C4	SMD C.C 0603 180PF 50V NPO J
C13,C31,C40	SMD C.C 0603 0.0047uF 1 6V X7R K
C27,C28,C38,C39	SMD C.C 1206 470PF2KV X7RK
C21,C24,C34,C35	OS-COM4.7UF25V
F1	SMD FUSE 3A 32V
ZD1	RLZ6.2B
D1,D2,D10,D11	SMD ZD BAW56
D8,D6,D9,D21	SMD ZD BAV99
Q1,	SMD T.R SST2222A
Q2,Q3,Q4	SMDT.RFMW1A
U3,U4,U5,U6	SMD T.R SI9945, SMD T,R SI9945,SMD T.R SI9945, SMDT.RV30179
U1	SMDICLX1686
U2	SMDOPBA10339 SMD OP LA6339
U7	SMDOPBA10393 SMD OP LA6393
T1,T2,T3,T4	IT0023
PCB	PCB LI-4005
CN2,CN3,CN4,CN5	SM02B-BHSS-1-TB
CN1	B8B-PH-K

Содержание